

32-E-107/108/201

1

D

2 : ()
() 5

≥ 1200mm

3

4

5

6

1

1	/	32-E-201 BIU1000-3.62/2.79-312-5/19-4I 10# Q345R 312 2.22MPa 0.42MPa / 190/144 111/141 32-E-201 /	1	

2		32-E-107 AES1200-3.60/2.77-507-6/19-2I 20# Q345R 507 2.51MPa 1.64MPa / 27/109 186/112 32-E-107	1	
3		32-E-108 AES1350-2.04/1.87-660-6/19-2I 10# Q345R 658.7 1.85MPa 1.69MPa / 107/177 264/183 32-E-108	1	

2

3

90

1

2 GB/T151-2014 I

D+0.40 0 +0.30)

3 16Mn NB/T 47008-2008

4 GB9948-2013

5 100%PT

JB/T 4730.5-2005 I

NB/T47013 II

6 HG/T 20583-2011

7

8

9 JB/T4673-2003

10

11

12

13

18

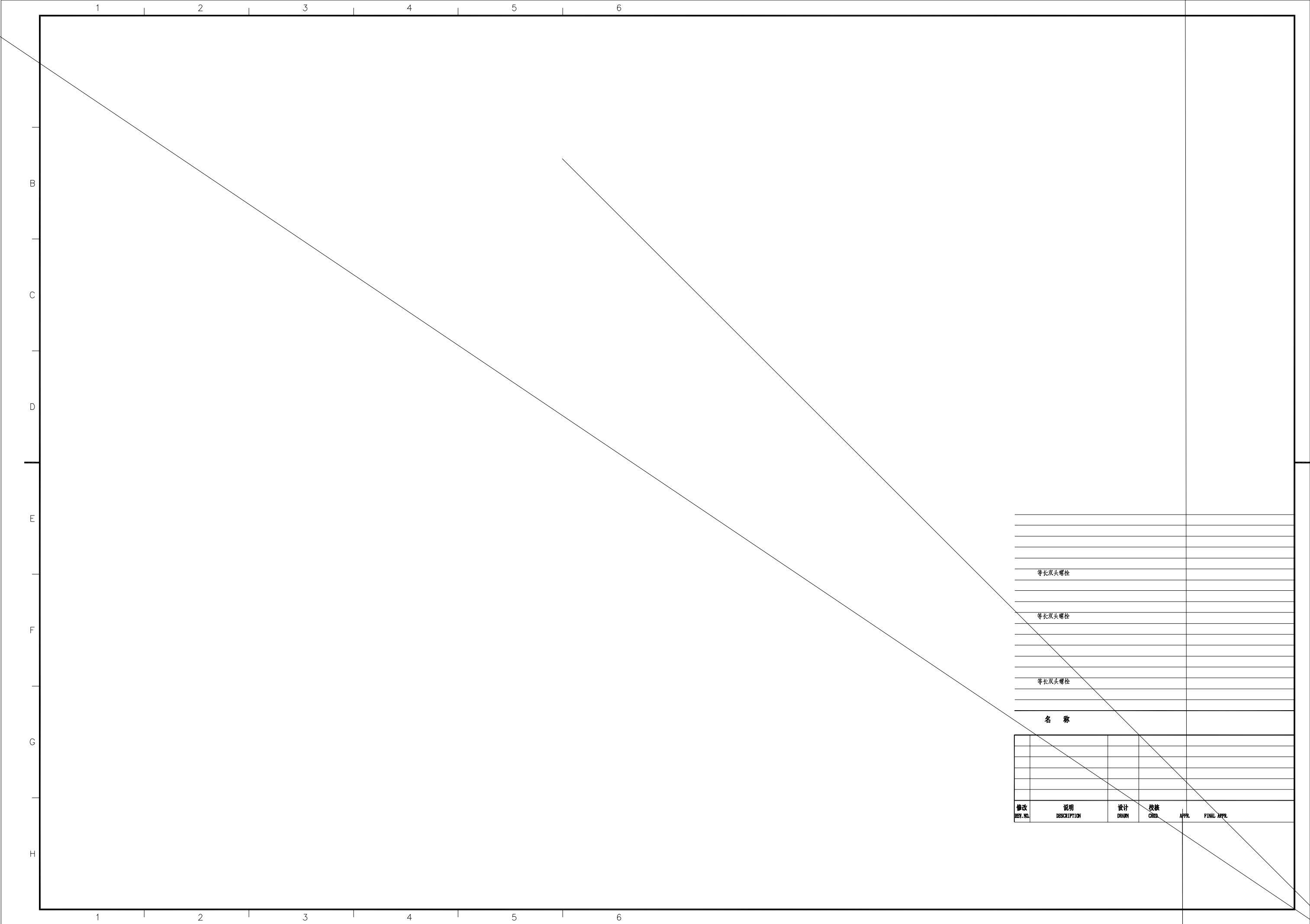
12

1%

1		2C+1E	
2		2C+1E	
3		2C+1E	
4		2C+1E	
5		2C+1E	
6		2C+1E	
C—E—pdf			

1

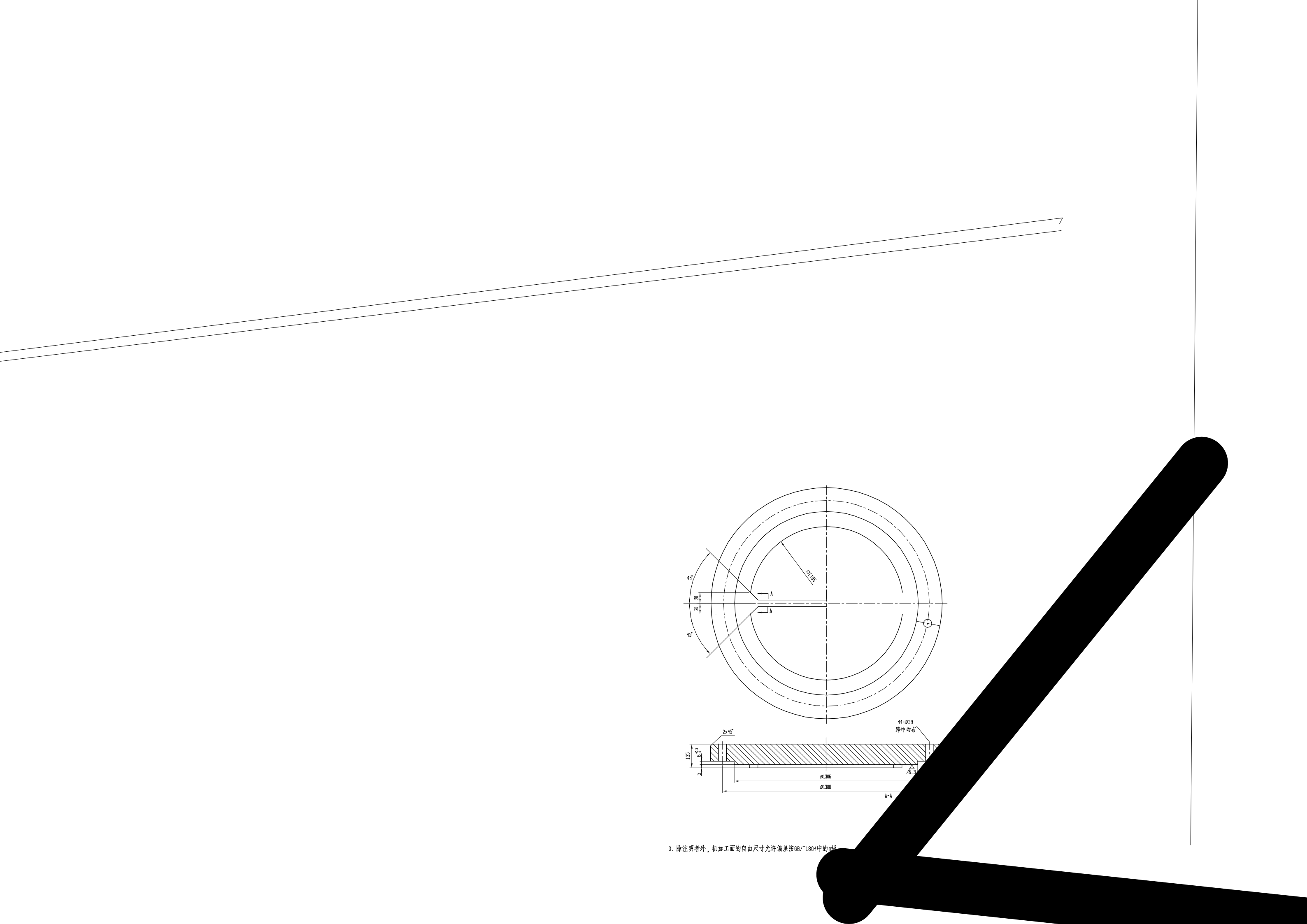
2



等长双头螺栓	
等长双头螺栓	
等长双头螺栓	

名 称	
--------	--

修改 REV. NO.	说明 DESCRIPTION	设计 DRAWN	校核 CHECKED	审核 APPR.	最终审核 FINAL APPR.
----------------	-------------------	-------------	---------------	-------------	---------------------



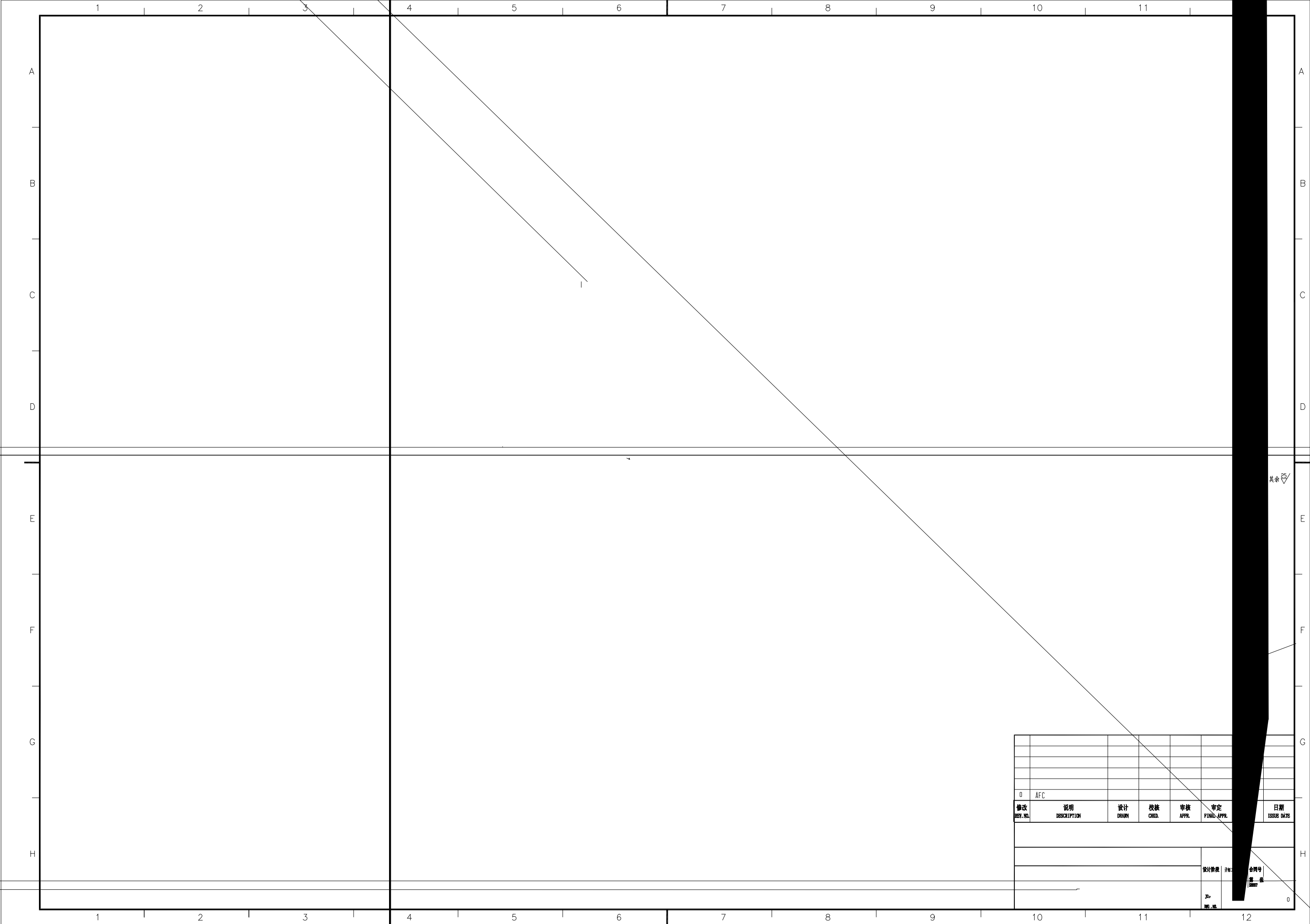
3. 除注明者外, 机加工面的自由尺寸允许偏差按GB/T1804中的H级

A

—

A 向

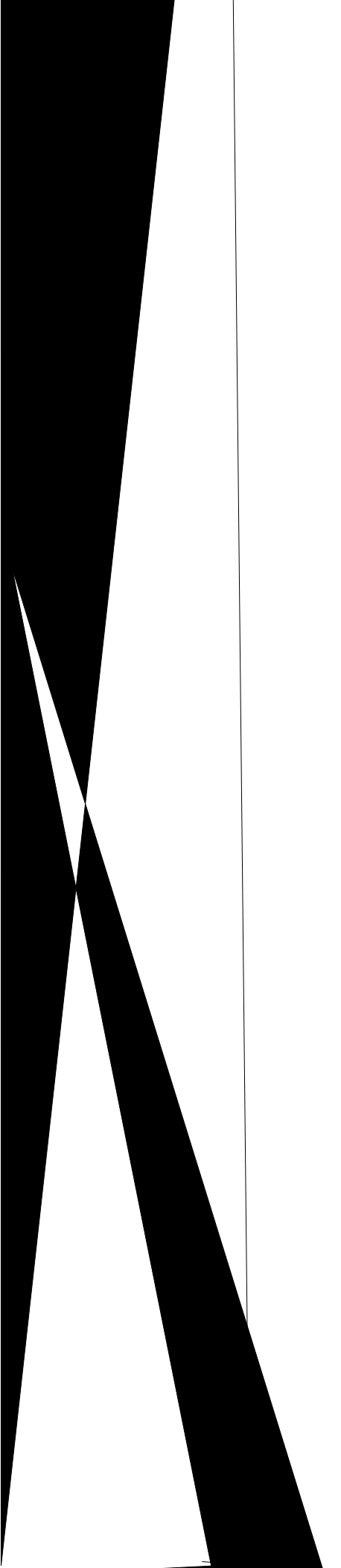
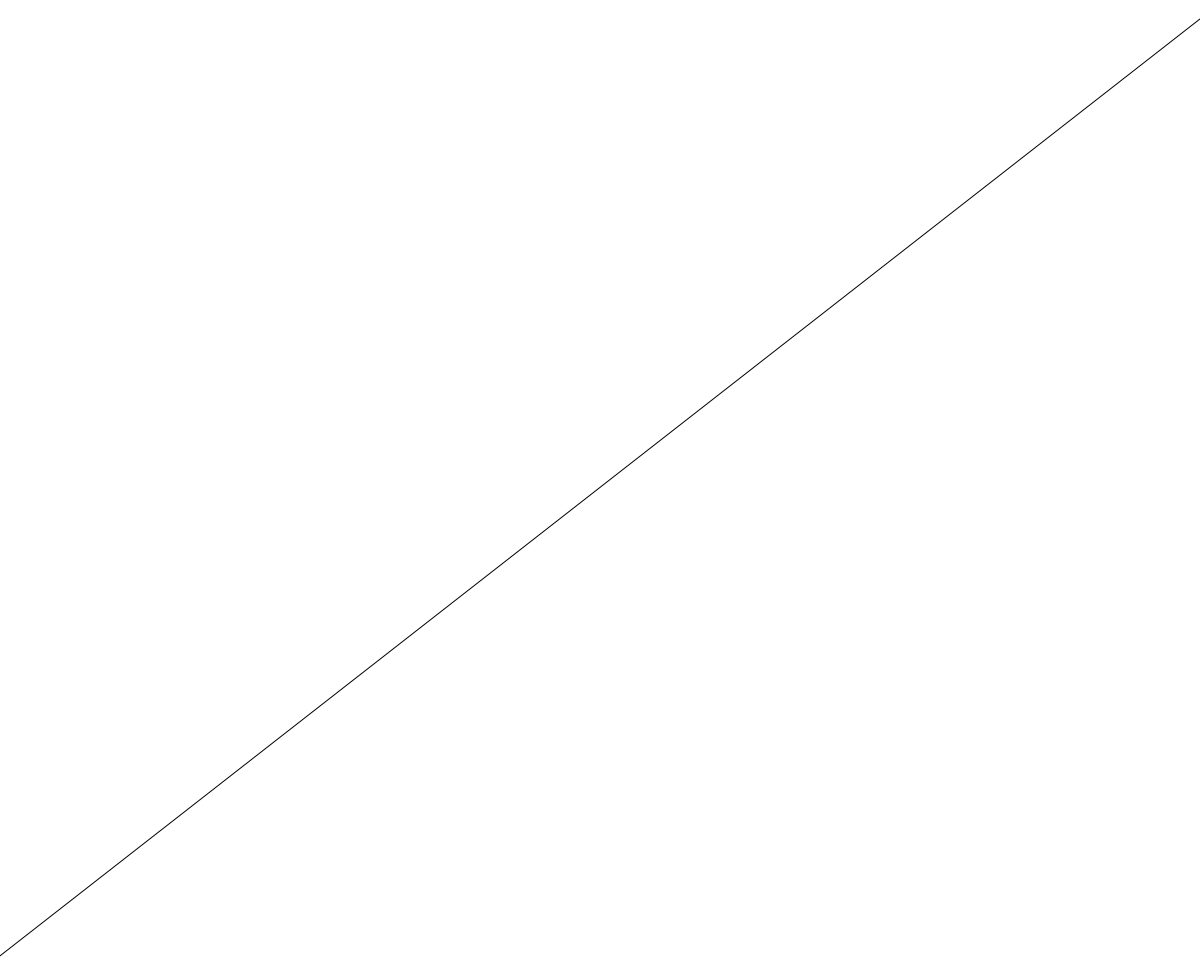
B-B



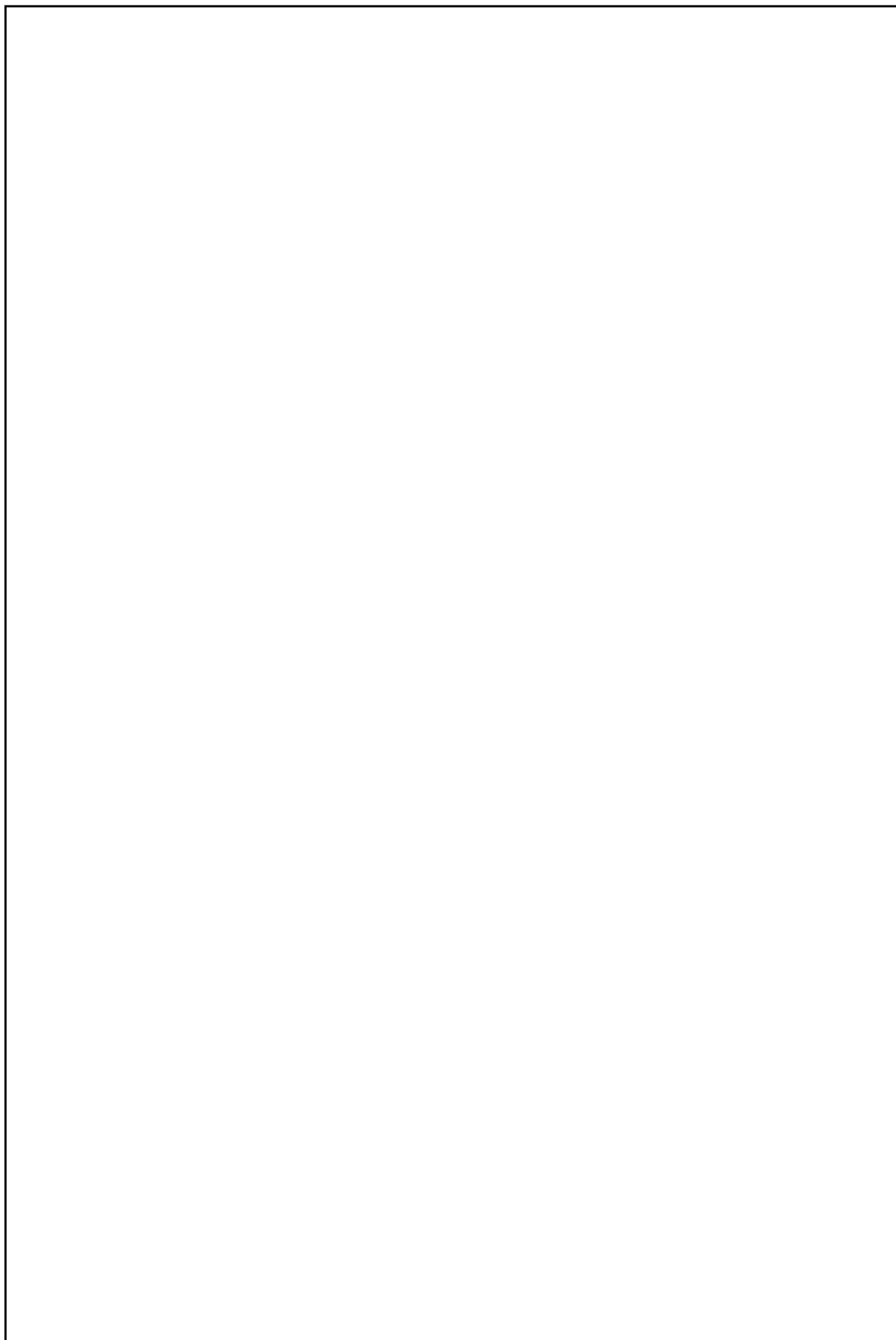
I

其余

0	AFC						
修改 REV. NO.	说明 DESCRIPTION	设计 DRAWN	校核 CHECKED	审核 APPROVED	审定 FINAL APPR.	日期 ISSUE DATE	
					设计阶段 DESIGN STAGE	详图 DETAIL	合同号 CONTRACT NO.
					图号 DRAWING NO.	图名 DRAWING NAME	0



图例03		
件 号	比 例	名 称
ITEM NO.	SCALE	NAME



:

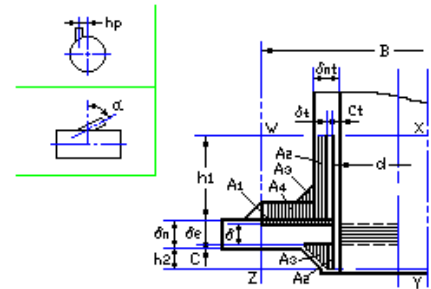
1 .	.....	( 1)
2 .	.....	( 2)
3 .	.....	( 4)
4 .	.....	( 5)
5 .	.....	( 6)
6 .	.....	( 9)
7 .	.....	( 10)
8 .	1.....	(11)
9 .	.....	( 13)
10 .	.....	( 14)
11 .	.....	( 15)
12 .	.....	( 16)

Di	mm	1200
P	MPa	3.6
T		131
	ϕ	1
C2	mm	3
P	MPa	2.77
T		207
	ϕ	1
C2	mm	3

: 80 / (PX)		32-E-107.lan
		:
垫片压紧力的力臂 % mm		45.76
3.螺栓数据		
需要螺栓面积Am mm &		28012.39
实际螺栓面积 ' mm &		34643.24
螺栓面积		合格
预紧状态螺栓设计载荷 N (=0.5() + ') / " *		7142741.67
操作状态螺栓设计载荷 N + + + p		5648978.98
预紧时结构特征系数K =1.78 (% / (Pc ,)		0.0756
操作时结构特征系数K =0.3+1.78 (- / (. ,)		0.3598
4.平 度		
预紧 / = \$ [0 1 / (! 2) 3 mm		54.87
操作 / = \$ [0 1 / (" # 2) 3 mm		120.47
平 中心处扰度 Y		1.5000
有隔板 / = \$ { [\$ / (4 5)] [0.0435 6 + 0.5 " 7 ' % / ,] } 8 mm		128.33
平 计算 度 / mm		128.33
平 名义 度 9 mm		134
试验压力 MPa		4.56
平 重量 kg		1737.00
平 最大承受压力Pmax MPa		3.68
结论		平 校核合格
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		3 18

:

计算项名称	单层圆筒 孔补强
补强形式	补强圈
接管放置形式	插入式
接管内 Dti mm	255.000
接管	20(GB9948)[钢管]
接管 裕量Ct2	3.00
接管钢 度 Ct1	0.00
接管焊接接头系数 ϕ	1.00
接管实际 伸高度H1 mm	100.00
接管实际内伸高度H2 mm	0.00
焊缝脚高K mm	1.000
接管轴线 壳体法线夹角 α	0
接管 心距hp mm	0.00
补强圈	Q345R[钢板]
补强圈宽度B mm	480.000
补强圈名义 度 δ_n mm	16.00
接管名义 度 δ_n mm	9.00



结果:

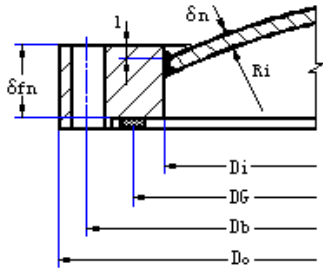
设计温度下接管 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa	133.90
设计温度下壳体 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa	163.00
设计温度下补强圈 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa	170.00
补强圈名义 度 δ_{bn} mm	16.00
孔处壳体名义 度 δ_n mm	20.00
孔处壳体计算 度 δ mm	13.40
孔 d mm	261.00
强度削弱系数fr(平 为 v)	0.82
壳体有效补强范围B mm	522.0
接管 侧有效补强高度 $h_1 = (d \delta_{nt})^{1/2}$ mm	48.5
接管内侧有效补强高度 $h_2 = (d \delta_{nt})^{1/2}$ mm	0.0
壳体有效补强面积 $A_1 = (B - d)(\delta_o - \delta) - 2\delta_{nt}(\delta_o - \delta)(1 - f_r)$ mm ²	932.0
接管有效补强面积 $A_2 = 2h_1(\delta_{ot} - \delta_t)f_r + 2h_2(\delta_{ot} - C_2)f_r$ mm ²	201.1
焊缝金属截面积A3 mm ²	1.0
补强圈补强面积 mm ²	3312.0
总补强面积Ae mm ²	4446
所需补强面积A mm ²	3526
结论	补强结构安全

—

: 80 / (PX)		32-E-107.lan
		:
管板设计温度	207.00	
管板 常温下许用应力 MPa	150.00	
管板 设计温度下许用应力 MPa	134.16	
设计温度下管板 弹性模量Ep MPa	195160	
管 设计温度下许用应力 MPa	121.18	
管 设计温度下屈服强度 MPa	193.20	
设计温度下 管 弹性模量Et MPa	185580	
2. 计算DG,At,Dt,Al,a,β,Kt,		
垫片基本密封宽度bo mm	12.00	
垫片有效密封宽度b mm	8.76	
垫片压紧面中心圆 mm	1288.47	
隔板 而未被支撑的面积Ad mm	29250.00	
管板布管区面积At mm	946125.00	
管板布管区当量 Dt mm	1097.56	
管板布管区 孔后的面积A1 mm	527996.32	
一根 管横截面积a mm	112.29	
系数 = /	0.3120	
管有效长度L mm	5777.00	
管束模数 = /()	4821.42	
管束无量纲刚度	0.0618	
管板刚度削弱系数 η	0.4	
管板强度削弱系数 μ	0.4	
3. 计算 ,查图23得到C,查图24得到Gwe		
无量纲压力 = /(1.5)	0.0447	
/	1.8691	
系数 = /	0.8518	
系数1/ρt	1.1739	
系数C	0.4307	
系数Gwe	3.5802	
4.管板 度		
管板计算 度 = mm	99.98	
管板名义 度	110	
管板 度校核	合格	
5. 管轴向应力σt,应满足:σt>0,σt≤ ; σt<0,σt≤[σ]cr		
系数 =(2 /	137.70	
管回转半 =[+(-2 /4 mm	6.0355	
管稳定许用压应力[σ]cr MPa	57.66	
管轴向应力 =[-(-)(/)]/ MPa		
管程设计压力 壳程设计压力同时作用	10.81	
只有管程设计压力,壳程设计压力为零	58.89	
只有壳程设计压力,管程设计压力为零	-57.19	
管轴向应力σt	合格	
6. 管拉脱力q,应满足q≤[q]		
LANSYS.PV1.2	: 2010-02-05	7 18

：		80	/	(PX)	32-E-107.lan
					:
管许用拉脱力[q]					60.59
管拉脱力	=		/	MPa	31.57
管拉脱力q					合格
管程试验压力	MPa				5.03
壳程试验压力	MPa				3.87
管板重量	kg				1156.75
结论					管板校核合格

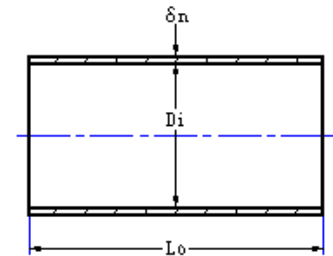
:		80	/	(PX)	32-E-107.lan
:					
筒					
:					
计算项名称	单层圆筒 孔补强				
补强形式	补强圈				
接管放置形式	插入式				
接管内 Dti mm	255.000				
接管	20(GB9948)[钢管]				
接管 裕量Ct2	3.00				
接管钢 度 Ct1	0.00				
接管焊接接头系数 φ	1.00				
接管实际 伸高度H1 mm	100.00				
接管实际内伸高度H2 mm	0.00				
焊缝脚高K mm	1.000				
接管轴线 壳体法线夹角 α	0				
接管 心距hp mm	0.00				
补强圈	Q345R[钢板]				
补强圈宽度B mm	480.000				
补强圈名义 度 δ n mm	11.00				
接管名义 度 δ n mm	9.00				
结果:					
设计温度下接管 的许用应力[σ] ^t MPa	121.20				
设计温度下壳体 的许用应力[σ] ^t MPa					
设计温度下补强圈 的许用应力[σ] ^t MPa					
补强圈名义 度 δ bn mm					
孔处壳体名义 度 δ _n mm					
孔处壳体计算 度 δ mm					
孔 d mm					
强度削弱系数fr(平 为 v)					
壳体有效补强范围B mm					
接管 侧有效补强高度 h ₁ =(d δ _{nt}) ^{1/2} mm					
接管内侧有效补强高度 h ₂ =(d δ _{nt}) ^{1/2} mm					
壳体有效补强面积 A ₁ =(B - d)(δ _e - δ) - 2 δ _{nt} (δ _e - δ)(1 - f _r) mm ²					
接管有效补强面积 A ₂ = 2 h ₁ (δ _{et} - δ _t) f _r + 2 h ₂ (δ _{et} - C ₂) f _r mm ²					
焊缝金属截面积A3 mm ²					
补强圈补强面积 mm ²					
总补强面积Ae mm ²					
所需补强面积A mm ²					
结论					
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05 10 18					

:		80	/	(PX)	32-E-107.lan	
带凸形 (d) :						
:		带凸形 (d)简				
计算项名称	浮头 1					
设计内压力Pi MPa	3.6					
内液柱静压力 MPa	0.000					
计算内压力Pic MPa	3.600					
设计 压力Po MPa	2.77					
液柱静压力 MPa	0.000					
计算 压力Poc MPa	2.770					
设计温度T °C	207					
封头	Q345R[钢板]					
封头钢 度	0					
裕量C2 mm	6					
封头球面部分内半	900.000					
封头装入法兰深度l mm	30.000					
法兰	16Mn[锻件]					
法兰内 Di mm	1152.00					
法兰 Do mm	1280.00					
压力试验类型	液压					
法兰名义 度 delta f mm	190.00					
螺栓公称 dB mm	M30					
螺距p mm	3.5					
螺栓小 mm	26.211					
螺栓光杆 d mm	26.211					
螺栓孔 db mm	33					
螺栓孔中心圆 Db mm	1230					
螺栓数量n 个	56					
螺栓	35CrMoA					
垫片压紧面形状	GB150表9-1中1a-3					
垫片 类型	平金属板内包石棉(铁或软钢)					
垫片系数m	3.75					
垫片密封比压y MPa	52.4					
垫片接触面内 mm	1156					
垫片接触面 mm	1190					
垫片 omega 值						
垫片 度 delta g mm						
结果:						
工况			内压	压		
设计温度下封头 的许用应力[σ]' MPa			157.32	157.32		
常温下法兰 的许用应力[σ] MPa			150.00	150.00		
设计温度下法兰 的许用应力[σ]' MPa			134.16	134.16		
设计温度下螺栓 的许用应力[σ]' MPa			195.58	195.58		
常温下螺栓 的许用应力[σ] MPa			228.00	228.00		
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05			11	18		

:		80	/	(PX)	32-E-107.lan
带凸形		(d)		:	
封头名义厚度 δ_n	mm	28.00	28.00		
垫片压紧力作用中心圆直径 D_0	mm	1175.25	1175.25		
垫片有效密封宽度 b	mm	7.38	7.38		
垫片基本密封宽度 b_0	mm	8.50	8.50		
流体引起的总轴向力 F	MPa $F=0.785 D_0^2 P_c$	3903291	3003366		
操作状态下需要的最小垫片压紧力 F_p	MPa $F_p=6.28 D_0 b m P_c$	734942	565497		
预紧状态下需要的最小螺栓载荷 W_s	N $W_s=3.14 b D_0 y$	1426331	1426331		
操作状态下需要的最小螺栓载荷 W_p	N $W_p=F+F_p$	4638233	3568863		
预紧状态下需要的最小螺栓面积 A_{m1}	mm ²	6256	6256		
操作状态下需要的最小螺栓面积 $A_s=W_s/[\sigma]_b$	mm ²	23715	6256		
所需螺栓面积 $A_p=W_p/[\sigma]_b$	mm ²	23715	6256		
实际螺栓面积 A_b	mm ²	30201	30201		
预紧状态螺栓设计载荷 W	N $W=(A_m+A_b)/2[\sigma]_b$	6146483	5523167		
球壳中面切线语法兰的夹角 β_1	$\beta_1=\arcsin[0.5 D_i/(R_i+0.5 \delta)]$	(39.39			
法兰环内侧封头载荷引起的轴向分力 F_b	N $F_b=0.785 D_i^2 P_c$	3750396	2885721		
轴向 F_b 的分力力臂 L_D	mm $L_D=(D_b-D_i)/2$	39.00	39.00		
法兰环内侧封头载荷引起的轴向分力力矩 M_b	N.mm $M_b=F_b L_D$	146265440	112543130		
垫片压紧力 F_G	N $F_G=F_p$	734942	565497		
垫片压紧力力臂 L_G	mm $L_G=(D_b-D_0)/2$	27.38	27.38		
垫片压紧力力矩 M_G	N.mm $M_G=F_G L_G$	20119873	15481125		
轴向力之差 F_T	N $F_T=F-F_b$	152895	117645		
F_T 作用力力臂 L_T	mm $L_T=0.5(L_G+L_D)$	33.19	33.19		
F_T 作用力产生的力矩 M_T	N.mm $M_T=F_T L_T$	5074306	3904397		
法兰环内侧封头载荷引起的轴向分力 F_r	N $F_r=F_b \operatorname{ctg} \beta_1$	4595497	3535980		
轴向分力 F_r 的力臂 L_r	mm $L_r=\delta_f/2-\delta/2 \cos \beta_1-l$	47.80	47.80		
法兰环内侧封头载荷引起的轴向分力力矩 M_r	N.mm $M_r=L_r F_r$	219673063	169026218		
操作状态下法兰总力矩 M_p	N.mm	48213443	134799297		
预紧螺栓时法兰的受力 F_G	N $F_G=W$	6146483	5523167		
预紧螺栓时法兰的受力力臂 L_G	mm $L_G=(D_b-D_0)/2$	27.38	27.38		
预紧螺栓时法兰的受力力矩 M_a	N.mm $M_a=W L_G$	168267069	151203063		
J_a	$J_a=(M_a/[\sigma]_f D_i)[(D+D_i)/(D-D_i)]$	18501	16625		
J_p	$J_p=(W_p/[\sigma]_f^* D_i)[(D+D_i)/(D-D_i)]$	5927	16572		
L	$L=P_c D_i(4 R_i^2-D_i^2) 0.5/[8[\sigma]_f^* (D-D_i)]$	41.75	32.13		
法兰计算厚度 δ_{fa}	mm $\delta_{fa}=J_a^{1/2}$	136.02	128.94		
法兰计算厚度 δ_{fp}	mm $\delta_{fp}=L+(J_p+L^2)^{1/2}$	129.33	164.80		
螺栓允许最大间距 L_{max}	mm	298.67	298.67		
螺栓允许最小间距 L_{min}	mm	70.00	70.00		
实际螺栓间距 L	mm	68.97	68.97		
螺栓间距是否合格		不合格	不合格		
法兰重量	kg	353.0	353.0		
校核结果		校核合格			

$$\vdots$$

计算项名称	头 短节
圆筒使用位置	容 壳体
设计压力P MPa	2.77
液柱静压力 MPa	0
计算压力Pc MPa	2.770
设计温度T °C	207
圆筒内 Di mm	1300.00
	Q345R[钢板]
裕量C2 mm	3
钢 度 C1 mm	0
焊接接头系数 ϕ	1
压力试验类型	液压
圆筒计算长度L0 mm	200.000
圆筒名义 度 δ_n mm	20.00



结果：

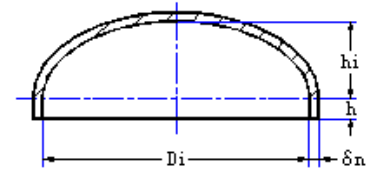
常温下	的许用应力 $[\sigma]$	MPa	163.00
校核温度下	的许用应力 $[\sigma]'$	MPa	157.30
圆筒	在试验温度下的屈服点 σ_s	MPa	325.00
圆筒有效	厚度 δ_0	mm	17
压力试验压力 p_T		MPa	3.59
圆筒最大承受内压力 P_{max}		MPa	4.06
校核结果			合格
重量		kg	130.2

：		80	/	(PX)	32-E-107.lan
：					
：					筒
计算项名称	单层圆筒 孔补强				
补强形式	增 接管壁				
接管放置形式	插入式				
接管内 D_{ti} mm	18.500				
接管	16Mn[锻件]				
接管 裕量 $Ct2$	3.00				
接管钢 度 $Ct1$	0.00				
接管焊接接头系数 ϕ	1.00				
接管实际 伸高度 $H1$ mm	50.00				
接管实际内伸高度 $H2$ mm	0.00				
焊缝脚高 K mm	1.000				
接管轴线 壳体法线夹角 α	0				
接管 心距 h_p mm	0.00				
接管名义 度 δ_n mm	12.000				
结果：					
设计温度下接管 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa					
设计温度下壳体 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa					
设计温度下补强圈 的许用应力 $[\sigma]^t$ MPa					
补强圈名义 度 δ_{bn} mm					
孔处壳体名义 度 δ_n mm					
孔处壳体计算 度 δ mm					
孔 d mm					
强度削弱系数 f_r (平 为 v)					

椭圆形

椭圆形筒

计算项名称	头 封头
封头类型	按标准JB/T4746-EHA
设计压力P MPa	2.77
液柱静压力 MPa	0
计算压力Pc MPa	2.770
设计温度T °C	207
椭圆形封头内 Di mm	1300.00
椭圆形封头形状系数K	1
椭圆形封头曲面深度hi mm	325.00
	Q345R[钢板]
裕量C2 mm	3
钢 度 C1 mm	0
焊接接头系数 ϕ	1
试验类型	液压
椭圆形封头名义 度 δ_n mm	18.00



结果：

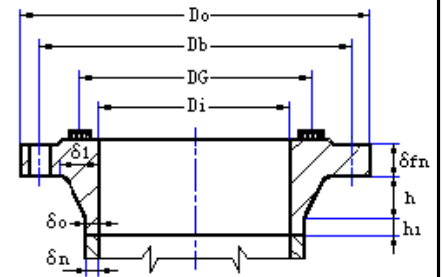
常温下	的许用应力 $[\sigma]$	MPa	163.00
校核温度下	的许用应力 $[\sigma]'$	MPa	157.30
椭圆形封头有效	度 δ_0	mm	15
椭圆形长短轴比值决定的系数	K1		3.59
压力试验压力	P_T	MPa	3.61
椭圆形封头最大承受内压力	$[P_w]=2[\sigma]'\delta_0\phi/(K D_i+0.5\delta_0)$	MPa	合格
校核结果			273.45
重量			

整 窄 面

:

计算项名称	头 侧法兰
设计压力P MPa	3.600
液柱静压力 MPa	0.000
计算压力Pc MPa	3.600
设计温度T °C	207.00
法兰	16Mn[锻件]
裕量C2 mm	3
法兰内 Di mm	1206
法兰 Do mm	1550
法兰颈部小端有效 度 δ_0 mm	13.000
法兰颈部大端有效 度 δ_1 mm	43.000
法兰颈部高度h mm	120.000
法兰相接圆筒	Q345R[钢板]
法兰相接圆筒名义 度 δ_n mm	16.000
压力试验类型	液压
法兰名义 度 δ_f mm	137.00
螺栓公称 dB mm	M36
螺距p mm	4
螺栓小 mm	31.67
螺栓光杆 d mm	31.67
螺栓孔 db mm	39
螺栓孔中心圆 Db mm	1480
螺栓数量n 个	52
螺栓	35CrMoA
垫片压紧面形状	GB150表9-1中1a-3
垫片 类型	平金属板内包石棉(铁或软钢)
垫片系数m	3.75
垫片密封比压y MPa	52.4
垫片接触面内 mm	1358
垫片接触面 mm	1406
垫片 ω 值	
垫片 度 δ_g mm	

整 窄 面 简



紧面形 简

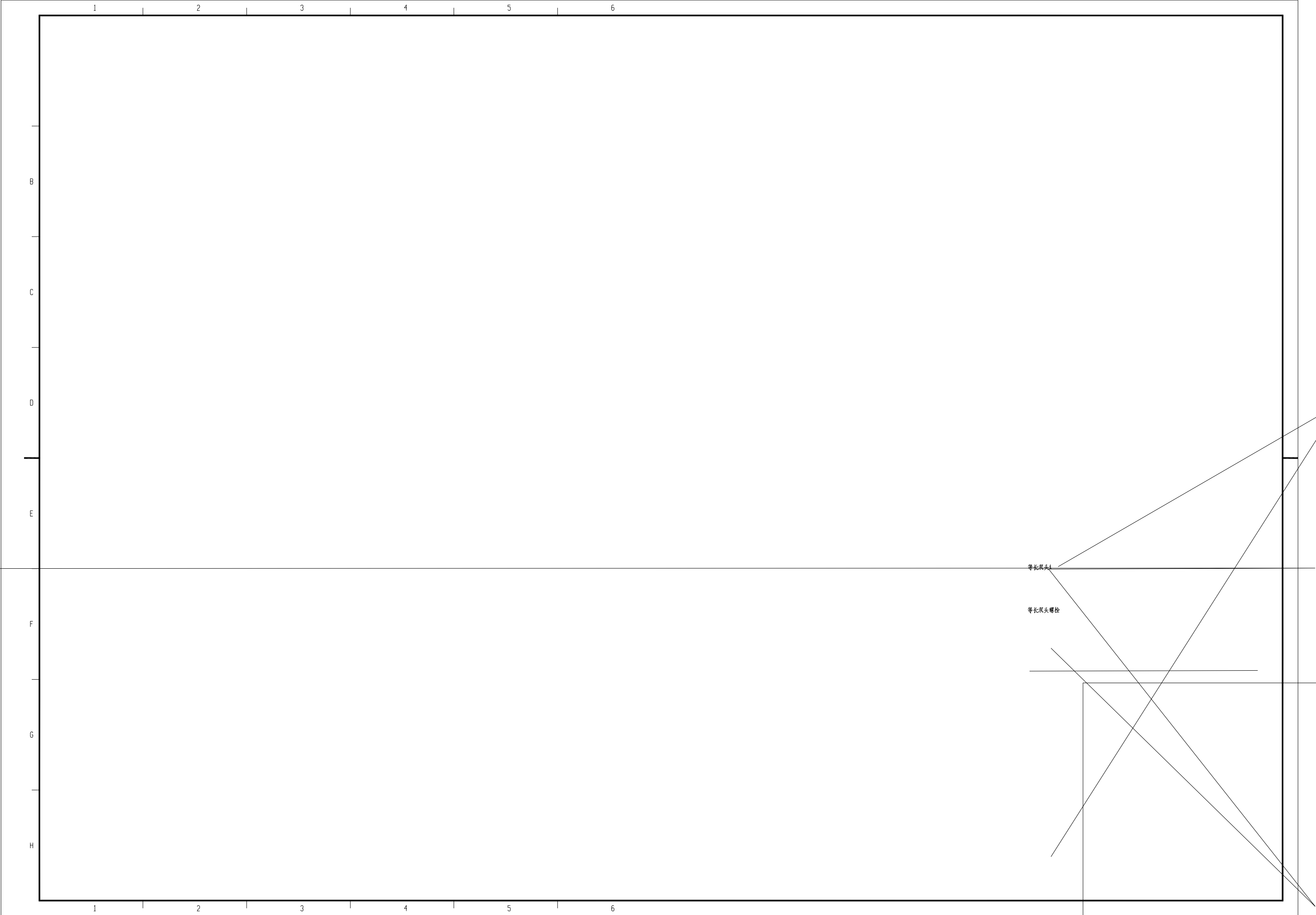


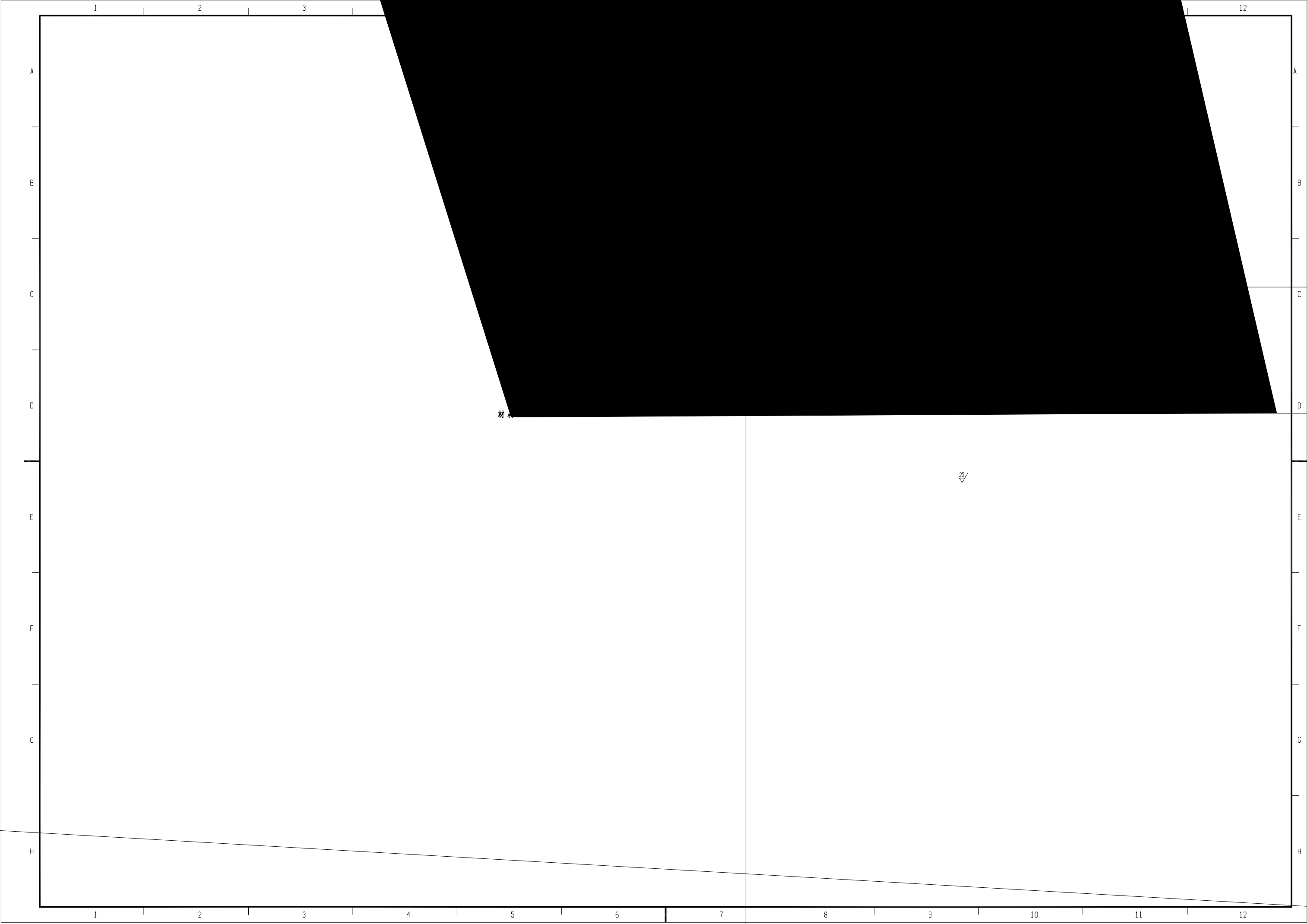
结果:

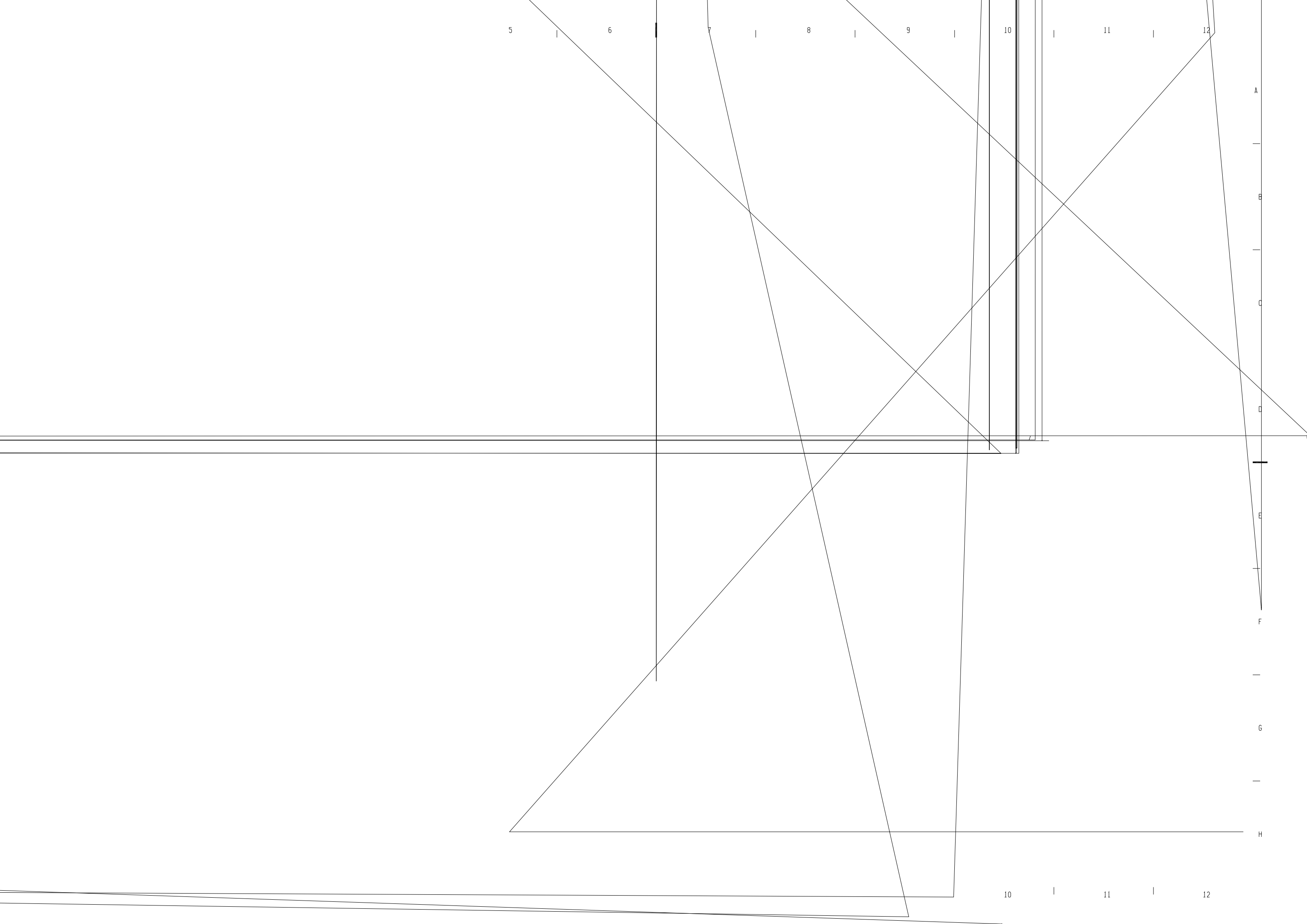
常温下法兰 的许用应力 $[\sigma]$ MPa	150.00
设计温度下法兰 的许用应力 $[\sigma]'$ MPa	134.16
设计温度下筒体 的许用应力 $[\sigma]'$ MPa	168.04
设计温度下螺栓 的许用应力 $[\sigma]'$ MPa	195.58
常温下螺栓 的许用应力 $[\sigma]$ MPa	228.00
法兰有效 度 δ_e mm	134.00
垫片有效密封宽度b mm	8.76
垫片基本密封宽度bo mm	12.00

: 80 / (PX)		32-E-107.lan
整 窄面		:
压紧面中心圆 D_G mm		1388.50
流体静压总轴向力 N $F=0.785 D_G^2 P_c$		5448114.02
流体轴向力 N $F_D=0.785 D_i^2 P_c$		4110236.14
力臂 L_D mm		
预紧状态下需要的最小垫片压紧力 N $F_G=F_A=3.14 D_G b \gamma$		2002207.55
力臂LG mm		45.76
操作状态下需要的最小垫片压紧力 N $F_P=6.28 D_G b m P_c$		1031671.83
轴向力之 N $F_T=F-F_D$		
力臂LT mm		
预紧状态下需要的最小螺栓载荷 N $W_A=F_A=3.14 D_G b \gamma$		
操作状态下需要的最小螺栓载荷 N $W_P=F+F_P$		
预紧状态下需要的最小螺栓面积 $A_A=W_A/[\sigma]_b$ mm ²		
操作状态下需要的最小螺栓面积 $A_P=W_P/[\sigma]_b$ mm ²		
实际螺栓面积 A_b mm ²		
预紧状态螺栓设计载荷 W N		
操作状态螺栓设计载荷 W N		
预紧状态法兰力矩 N.mm $M_A=[0.5(A_m+A_b)][\sigma]_b L_G$		
操作状态法兰力矩 N.mm $M_P=F_D L_D+F_T L_T+F_G L_G$		
法兰设计力矩 $M_0=\max\{M_A[\sigma]_f/[\sigma]_f, M_P\}$ N.mm		
形状常数 $K=D_o/D_i$		
形状常数 T		
形状常数 $Z=(K^2+1)/(K^2-1)$		
形状常数 Y		
形状常数 U		
法兰系数 F_1		
法兰系数 V_1		
法兰系数 f		
形状常数 $e=F_1/h_o$		
形状常数 $d_1=U h_o \delta_i^2/V_1$		
Ψ 值 $\Psi=\delta_i e+1$		
β 值 $\beta=4\delta_i e/3+1$		
γ 值 $\gamma=\Psi/T$		
η 值 $\eta=\delta_i^3/d_1$		
λ 值 $\lambda=\gamma+\eta$		
$\sigma_H \leq 1.5[\sigma]_f$ 或 $2.5[\sigma]_f$		
轴向应力 $\sigma_H=f M_0/(\lambda \delta_i^2 D_i)$ MPa		
轴向应力 σ_H 是否合格		
$\sigma_R \leq [\sigma]_f$		
向应力 $\sigma_R=(1.33\delta_i e+1) M_0/(\lambda \delta_i^2 D_i)$ MPa		
向应力 σ_R 是否合格		
$\sigma_T \leq [\sigma]_f$		
切向应力 $\sigma_T=Y M_0/(\delta_i^2 D_i)-Z \sigma_R$ MPa		
LANSYS.PV1.2	: 2010-02-05	17 18

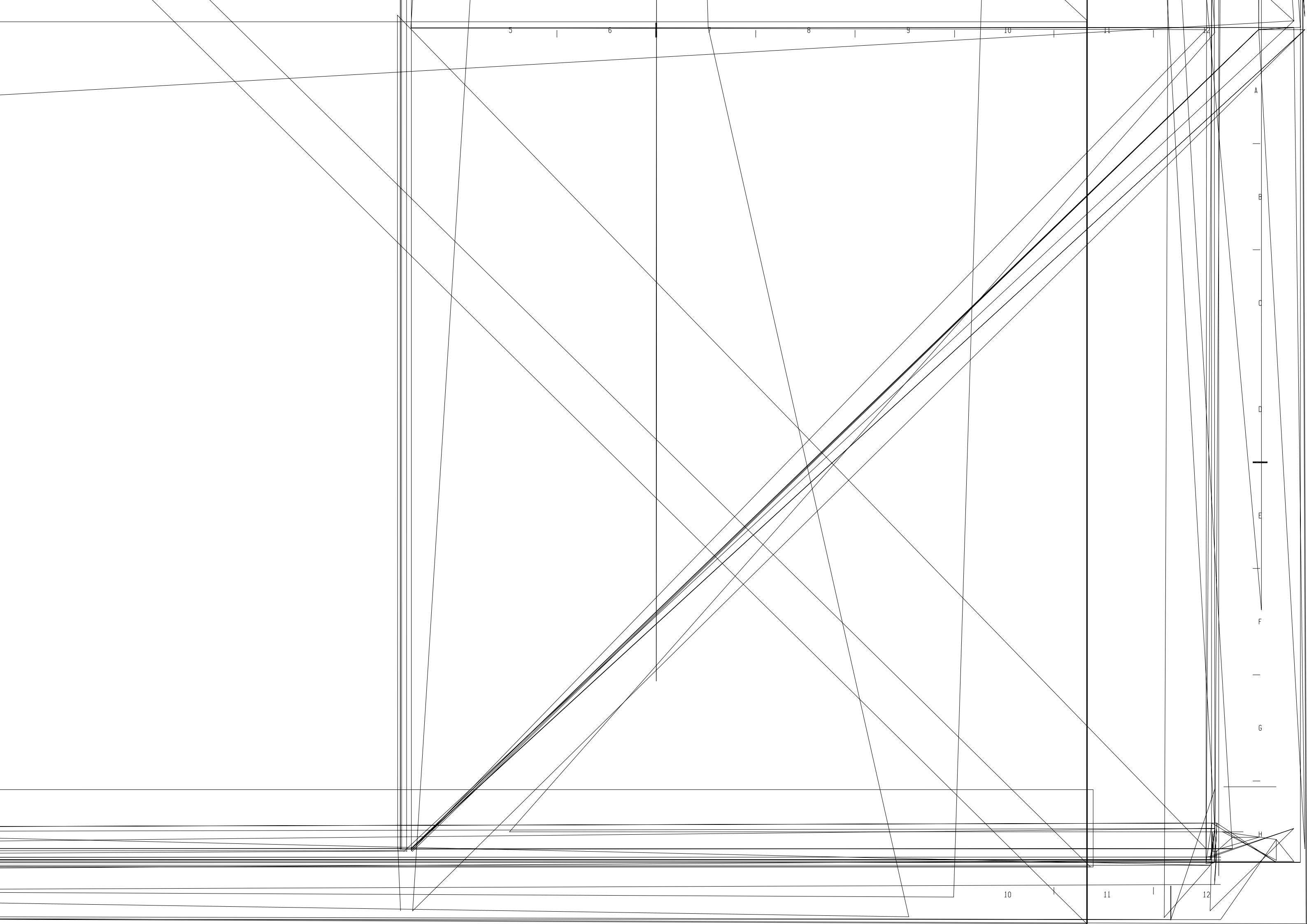
: 80 / (PX)		32-E-107.lan
整 窄面		:
切向应力 σ_{τ} 是否合格		合格
$\max\{0.5(\sigma_{\text{H}}+\sigma_{\text{R}}), 0.5(\sigma_{\text{H}}+\sigma_{\text{T}})\} \leq [\sigma]_{\text{t}}$ 综合应力 MPa $0.5(\sigma_{\text{H}}+\sigma_{\text{T}})$ 或 $0.5(\sigma_{\text{H}}+\sigma_{\text{R}})$ 的大值 综合应力是否合格		133.81 合格
螺栓间距:		
螺栓允许最大间距 S_{max} mm		267.18
螺栓允许最小间距 S_{min} mm		80.00
实际螺栓间距 S mm		89.37
螺栓间距是否合格		合格
法兰允许承受的最大内压力 P_{max} MPa		3.60
校核结果		校核合格
法兰重量 W Kg		903
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		18 18











LANSYS PV1.2

: 80 / (PX)

: B

: 32-E-108

: FSHJ-9442-1

:

+ , \$ -	+ , . / 0	+ , 1 2	) % .	) % 1 2	3 4
7			! 5 6 * :		
8 9					
: ;					
) %			< = *		
! > ? : @ A B C D E 7 3 F G H I J K					

:

1 .	.....	( 1)
2 .	.....	( 2)
3 .	.....	( 4)
4 .	.....	( 5)
5 .	.....	( 6)
6 .	.....	( 9)
7 .	.....	( 12)
8 .	.....	( 15)
9 .	.....	( 16)
10 .	1.....	(17)
11 .	.....	( 19)
12 .	.....	( 22)
13 .	.....	( 25)
14 .	.....	( 26)

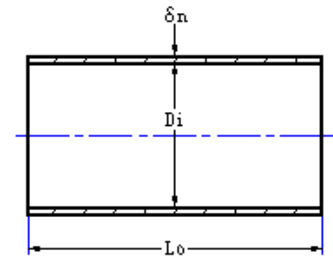
Di	mm	1350
P	MPa	2.04
T		204
	ϕ	1
C2	mm	3
P	MPa	1.87
T		284
	ϕ	1
C2	mm	3

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
		:
:	筒	
! f 0 g	L M N O	
L h 7 S i P MPa	2.04	
L h R j k S i MPa	0.000	
L h ! S i Pc MPa	2.040	
L h 7 l m T n	204	
o p q J g r s Di mm	1350	
t u v s Do mm	1595.000	
t u w x 0 g	16Mn[P (]	
t u a w y m z { | C1 mm	0	
} ~ • 蚀与开槽 L 板 y m 附加量 mm	8.00	
焊接接 0 系数	1	
L M V 7 Q 隔板	7 Q	
t u 0 义 y m δ f mm	60	
S i 试验类型	R S	
螺栓	M27	
	3	
	23.752	
	23.752	
	30	
	1490	
	60	
	35CrMoA	
	GB150 T 9-1 U 1a-3	
	V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)	
	3	
	69	
	1387	
	1427	
LANSYS.PV1.2	: 2010-02-05	2 26

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
		:
垫片 S 紧 i 的 i 臂 % mm		39.50
3.螺栓数 #		
需要螺栓面积Am mm &		18502.88
实际螺栓面积 ' mm &		26571.82
螺栓面积		合格
预紧状态螺栓 7 载荷 N (=0.5() + ') / " *		5138516.00
操作状态螺栓 7 载荷 N + + + p		3622124.44
预紧时结构特征系数K =1.78 (% / (Pc ,)		0.0630
操作时结构特征系数K =0.3+1.78 (- / (. ,)		0.3444
4. t u y m		
预紧 / = \$ [0 1 / (! 2) 3 mm		41.32
操作 / = \$ [0 1 / (" # 2) 3 mm		101.98
t u U 心处扰 m Y		1.6875
H 隔板 / = \$ { [\$ / (4 5)] [0.0435 6 + 0.5 " 7 ' % / ,] } 8 mm		114.61
t u ! y m / mm		114.61
t u 0 义 y m 9 mm		126
试验 S i MPa		2.84
t u 重量 kg		1976.29
t u 最大承受 S i Pmax MPa		2.30
结论		t u 8 ; 合格
LANSYS.PV1.2		: 2010-02-05
		3
		26

:

筒	
! f 0 g	L M 短节
圆筒使用? Q	浮 O \ , U形 L 及 W 函 \ o p q 壳体
7 S i P MPa	2.04
R j k S i MPa	0
! S i P c MPa	2.040
7 l m T n	204
圆筒 V s D i mm	1350
w x	Q345R[a 板]
• 蚀裕量 C2 mm	3
a w y m z { | C1 mm	0
焊接接 O 系数 ϕ	1
S i 试验类型	R S
圆筒 ! 长 m L0 mm	620.000
圆筒 0 义 y m δ_n mm	14.00

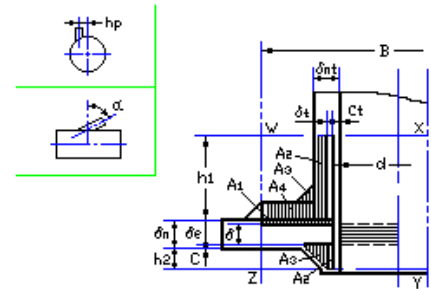


结果:

常 l 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	170.00
8 ; l m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	168.90
圆筒 w x 在试验 l m 下的屈服 σ_s MPa	345.00
圆筒 H 效 y m δ_o mm	11
S i 试验 S i p_r MPa	2.57
圆筒最大承受 V S i Pmax MPa	2.73
8 ; 结	合格
重量 kg	292.0

:

:	
! f 0 g	> 圆筒开孔
形 \	加
接 L Q 形 \	\
接 L V s D t i mm	300.000
接 L w x	20(GB8163)[a L]
接 L • 蚀裕量 Ct2	3.00
接 L a w y m z { | Ct1	0.00
接 L 焊接接 O 系数 φ	1.00
接 L 实际 v m H1 mm	120.00
接 L 实际 V m H2 mm	0.00
焊 K mm	1.000
接 L 与壳体	0
接 L { 心距 hp mm	0.00
w x	Q345R[a 板]
宽 m B mm	550.000
0 义 y m δ n mm	6.00
接 L 0 义 y m δ n mm	10.000



结果:

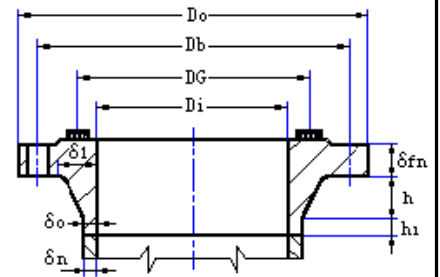
7	1	m	下	接 L	w	x	的	许	用	应	i	[σ] ¹	MPa	122.00
7	1	m	下	壳体	w	x	的	许	用	应	i	[σ] ¹	MPa	168.90
7	1	m	下		w	x	的	许	用	应	i	[σ] ¹	MPa	168.90
				0	义	y	m	δ	bn	mm				6.00
				开孔处	壳体	0	义	y	m	δ _n	mm			14.00
				开孔处	壳体	!	y	m	δ	mm				8.20
				开孔	r	s	d	mm						306.00
				m	系数	f	r	(t	u	)				0.72
				壳体	H	效	B	mm						612.0
				接 L	v	H	效	m	h ₁	=	(d	δ _{nt}) ^{1/2}	mm	55.3
				接 L	V	H	效	m	h ₂	=	(d	δ _{nt}) ^{1/2}	mm	0.0
				壳体	H	效	面积	A ₁	=	(B - d)(δ _e - δ) - 2δ _{nt} (δ _e - δ)(1 - f _r)	mm ²			844.9
				接 L	H	效	面积	A ₂	=	2h ₁ (δ _{nt} - δ _t)f _r + 2h ₂ (δ _{nt} - C ₂)f _r	mm ²			357.1
				焊	] ^	面积	A ₃	mm ²						1.0
						面积		mm ²						1380.0
						面积	A _e	mm ²						2583
				需		面积	A	mm ²						2542
				结论										结构

整 窄面

:

整 窄面 筒	
! f 0 g	L M
7 S i P MPa	2.04
R j k S i MPa	0.000
! S i Pc MPa	2.040
7 l m T n	204
w x	16Mn[P ()
• 蚀裕量C2 mm	3
V s Di mm	1356
v s Do mm	1545.000
小 H 效 y m δ 0 mm	11.000
大 H 效 y m δ 1 mm	29.000
m h mm	48.000
与 接圆筒 w x	Q345R[a 板]
与 接圆筒 θ 义 y m δ n mm	14.00
S i 试验类型	R S
θ 义 y m δ f mm	128.00
螺栓 J g r s dB mm	M27
螺距 p mm	3
螺栓小 s mm	23.752
螺栓光杆 r s d mm	23.752
螺栓孔 r s db mm	30
螺栓孔 U 心圆 r s Db mm	1490
螺栓数量 n 个	60
螺栓 w x	35CrMoA
垫片 S 紧面形状	GB150 T 9-1 U 1a-3
垫片 w x 类型	V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)
垫片系数 m	3
垫片密 N 比 S y MPa	69
垫片接触面 V s mm	1387
垫片接触面 v s mm	1427
垫片 ω 值	
垫片 y m δ g mm	

整 窄面 筒



紧面形 筒



结果:

常 1 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	150.00
7 1 m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	134.52
7 1 m 下筒体 w x 的许用应 i [σ]' MPa	168.88
7 1 m 下螺栓 w x 的许用应 i [σ]' MPa	195.76
常 1 下螺栓 w x 的许用应 i [σ] MPa	228.00
H 效 y m δ。 mm	125.00
垫片 H 效密 N 宽 m b mm	8.00
垫片基 = 密 N 宽 m b o mm	10.00

整 窄面

:

S 紧面 U 心圆 $r_s D_0$ mm体 k S $i_N F=0.785 D_0^2 P_c$ 体 $i_N F_D=0.785 D_i^2 P_c$ i 臂 L_D mm预紧状态下需要的最小垫片 S 紧 $i_N F_0=F_a=3.14 D_0 b y$ i 臂 L_G mm操作状态下需要的最小垫片 S 紧 $i_N F_p=6.28 D_0 b m P_c$ $i_N F_T=F-F_D$ i 臂 L_T mm预紧状态下需要的最小螺栓载荷 $N W_a=F_a=3.14 D_0 b y$ 操作状态下需要的最小螺栓载荷 $N W_p=F+F_p$ 预紧状态下需要的最小螺栓面积 $A_a=W_a/[\sigma]_b$ mm²操作状态下需要的最小螺栓面积 $A_p=W_p/[\sigma]_b$ mm²实际螺栓面积 A_b mm²预紧状态螺栓 7 载荷 W N操作状态螺栓 7 载荷 W N预紧状态 $i_N \text{mm}$ $M_a=[0.5(A_m+A_b)][\sigma]_b L_G$ 操作状态 $i_N \text{mm}$ $M_p=F_D L_D+F_T L_T+F_G L_G$ $7 i_N M_0=\max\{M_a[\sigma]_f/[\sigma]_f M_p\}$ N.mm形状常数 $h_0=(D_i \delta_0)^{1/2}$ mm形状常数 $K=D_0/D_i$ 形状常数 T 形状常数 $Z=(K^2+1)/(K^2-1)$ 形状常数 Y 形状常数 U 系数 F_1 系数 V_1 系数 f 形状常数 $e=F_1/h_0$ 形状常数 $d_1=U h_0 \delta_0^2/V_1$ Ψ 值 $\Psi=\delta_f e+1$

QRM

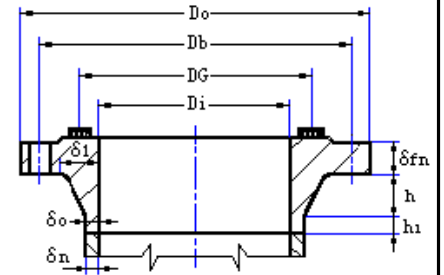
: 80 / (PX)		32-E-108.lan
整 窄面		:
应 i σ_T	合格	合格
$\max\{0.5(\sigma_H + \sigma_R), 0.5(\sigma_H + \sigma_T)\} [\sigma]_f$		
合应 i	MPa 0.5($\sigma_H + \sigma_T$) b 0.5($\sigma_H + \sigma_R$)的大值	124.24
合应 i	合格	合格
螺栓 距:		
螺栓 许最大 距Smax	mm	274.29
螺栓 许最小 距Smin	mm	62.00
实际螺栓 距S	mm	77.98
螺栓 距	合格	合格
许承受的最大 V S i Pmax		MPa 2.14
8 ; 结		8 ; 合格
重量W		Kg 465
LANSYS.PV1.2		: 2010-02-05
		8 26

整 窄面

:

整 窄面 筒	
! f 0 g	L M
7 S i P MPa	2.04
R j k S i MPa	0.000
! S i Pc MPa	2.040
7 l m T n	284
w x	16Mn[P ()
• 蚀裕量C2 mm	3
V s Di mm	1356
v s Do mm	1545.000
小 H 效 y m δ 0 mm	11.000
大 H 效 y m δ 1 mm	29.000
m h mm	48.000
与 接圆筒 w x	Q345R[a 板]
与 接圆筒 θ 义 y m δ n mm	14.00
S i 试验类型	R S
θ 义 y m δ f mm	134.00
螺栓 J g r s dB mm	M27
螺距 p mm	3
螺栓小 s mm	23.752
螺栓光杆 r s d mm	23.752
螺栓孔 r s db mm	30
螺栓孔 U 心圆 r s Db mm	1490
螺栓数量 n 个	60
螺栓 w x	35CrMoA
垫片 S 紧面形状	GB150 T 9-1 U 1a-3
垫片 w x 类型	V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)
垫片系数 m	3
垫片密 N 比 S y MPa	69
垫片接触面 V s mm	1387
垫片接触面 v s mm	1427
垫片 ω 值	
垫片 y m δ g mm	

整 窄面 筒



紧面形 筒



结果:

常 1 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	150.00
7 l m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	120.16
7 l m 下筒体 w x 的许用应 i [σ]' MPa	147.84
7 l m 下螺栓 w x 的许用应 i [σ]' MPa	190.28
常 1 下螺栓 w x 的许用应 i [σ] MPa	228.00
H 效 y m δ。 mm	131.00
垫片 H 效密 N 宽 m b mm	8.00
垫片基 = 密 N 宽 m b o mm	10.00

整 窄面

:

S 紧面 U 心圆 $r_s D_0$ mm体 k S $i_N F=0.785 D_0^2 P_c$ 体 $i_N F_D=0.785 D_i^2 P_c$ i 臂 L_D mm预紧状态下需要的最小垫片 S 紧 $i_N F_0=F_a=3.14 D_0 b y$ i 臂 L_G mm操作状态下需要的最小垫片 S 紧 $i_N F_p=6.28 D_0 b m P_c$ $i_N F_T=F-F_D$ i 臂 L_T mm预紧状态下需要的最小螺栓载荷 $N W_a=F_a=3.14 D_0 b y$ 操作状态下需要的最小螺栓载荷 $N W_p=F+F_p$ 预紧状态下需要的最小螺栓面积 $A_a=W_a/[\sigma]_b$ mm²操作状态下需要的最小螺栓面积 $A_p=W_p/[\sigma]_b$ mm²实际螺栓面积 A_b mm²预紧状态螺栓 7 载荷 W N操作状态螺栓 7 载荷 W N预紧状态 $i_N \text{mm}$ $M_a=[0.5(A_m+A_b)][\sigma]_b L_G$ 操作状态 $i_N \text{mm}$ $M_p=F_D L_D+F_T L_T+F_0 L_G$ $7 i_N M_0=\max\{M_a[\sigma]_f/[\sigma]_f M_p\}$ N.mm形状常数 $h_0=(D_i \delta_0)^{1/2}$ mm形状常数 $K=D_0/D_i$ 形状常数 T 形状常数 $Z=(K^2+1)/(K^2-1)$ 形状常数 Y 形状常数 U 系数 F_1 系数 V_1 系数 f 形状常数 $e=F_1/h_0$ 形状常数 $d_1=U h_0 \delta_0^2/V_1$ Ψ 值 $\Psi=\delta_f e+1$

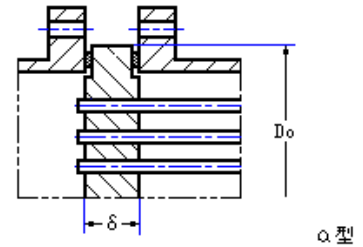
QRM

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
整 窄面		:
应 i σ_T 合格		合格
$\max\{0.5(\sigma_H + \sigma_R), 0.5(\sigma_H + \sigma_T)\} [\sigma]_f$ 合应 i MPa $0.5(\sigma_H + \sigma_T)$ b $0.5(\sigma_H + \sigma_R)$ 的大值 合应 i 合格		114.42 合格
螺栓 距: 螺栓 许最大 距Smax mm 螺栓 许最小 距Smin mm 实际螺栓 距S mm 螺栓 距 合格 许承受的最大 V S i Pmax MPa 8 ; 结 重量W Kg		284.57 62.00 77.98 合格 2.14 8 ; 合格 485
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		11 26

:

:
 ! f 0 g 浮 0 \ L 板
 L 板与壳体 L M 接 \ a
 L h 7 S i Pt MPa 2.04
 L h R j k S i MPa 0.000
 L h ! S i Pct MPa 2.040
 壳 h 7 S i Ps MPa 1.87
 壳 h R j k S i MPa 0.000
 壳 h ! S i Pcs MPa 1.870
 L h 7 l m n 204
 壳 h 7 l m n 284
 Pt与Ps 时作用 _ 能
 o p q J g r s Di mm 1350
 L 板 v s Do mm 1425.000
 L 板 w x 16Mn[P (]
 L 板 w x z { | C1 mm 0
 } ~ • 蚀与开槽 L 板 y m 附加量 C2 mm 8.00
 o p L 与 L 板 接形 \ 焊接
 S i 试验类型 R S
 o p q L \$ %
 L h 数 2
 o p L v s mm 19.05
 o p L y mm 2.11
 o p L U 心距 mm 25
 L 板 L 孔数 (个) 1902
 o p L 长 m mm 6000
 o p L w x 10(GB8163)[a L]
 t 隔板 L 数 n_x () 20
 r 隔板 L 数 n_y () 0
 隔板 L U 心距 S_n mm 38
 o p L 受 S 长 m L_r mm 300
 o p L 形 \ 形
 垫片 S 紧面形状 3
 垫片 w x 类型 V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)
 垫片系数 m 3
 垫片密 N 比 S_y MPa 69
 垫片接触面 V s mm 1387
 垫片接触面 v s mm 1425
 垫片 ω 值
 垫片 y m mm

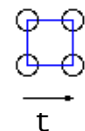
筒



紧面形状筒



排列形



结果:

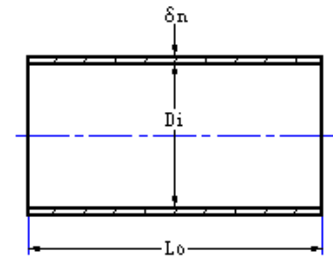
1. w x 及性能参数:

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
		:
L板7 l m	284.00	
L板w x 常1下许用应 i MPa	150.00	
L板w x 7 l m下许用应 i MPa	120.16	
7 l m下L板w x弹性模量Ep MPa	187280	
o p L w x 7 l m下许用应 i MPa	85.88	
o p L w x 7 l m下屈服 m MPa	137.48	
7 l m下o p L w x弹性模量Et MPa	180280	
2. ! DG,At,Dt,Al,a, ,Kt,		
垫片基=密N宽mbo mm	9.50	
垫片H效密N宽mb mm	7.80	
垫片S紧面U心圆r s mm	1409.40	
} ~隔板槽 的面积Ad mm	6500.00	
L板 L 面积At mm	1195250.00	
L板 L 量r sDt mm	1233.63	
L板 L 开孔 的面积A1 mm	653136.34	
o p L 面积a mm	112.29	
系数 = /	0.3270	
o p L H效长mL mm	5807.00	
L 模数 = /()	5374.86	
L 量 m	0.0717	
L板 m 系数	0.4	
L板 m 系数	0.4	
3. ! , 23 C, 24 Gwe		
量 S i = /(1.5)	0.0283	
/		
系数 = /	0.8753	
系数1/ t	1.1425	
系数C	0.3942	
系数Gwe	4.8595	
4. L板 y m		
L板 ! y m = mm		
L板θ义y m		
L板 y m 8 ;		
5. o p L 应 i t,应 : t>0, t ; t<0, t []cr		
系数 =(2 /		
o p L s =[+(-2 /4 mm		
o p L 许用S应 i []cr MPa		
o p L 应 i =[-(-)(/)]/ MPa		
L h 7 S i与壳h 7 S i 时作用		
H L h 7 S i,壳h 7 S i 零		
H壳h 7 S i,L h 7 S i 零		
o p L 应 i t		
6. o p L拉脱iq,应 q [q]		
LANSYS.PV1.2	: 2010-02-05	13 26

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
		:
o p L 许用拉脱 i [q]		42.94
o p L 拉脱 i = / MPa		25.73
o p L 拉脱 i q		合格
L h 试验 S i MPa		3.18
壳 h 试验 S i MPa		2.92
L 板重量 kg		1189.36
结论		L 板 8 ; 合格
LANSYS.PV1.2	: 2010-02-05	14 26

:

筒	
! f θ g	壳体
圆筒使用? Q	浮 O \ , U形 L 及 W 函 \ o p q 壳体
7 S i P MPa	1.87
R j k S i MPa	0
! S i P c MPa	1.870
7 l m T n	284
圆筒 V s D i mm	1350
w x	Q345R[a 板]
• 蚀裕量 C2 mm	3
a w y m z { | C1 mm	0
焊接接 O 系数 φ	1
S i 试验类型	R S
圆筒 ! 长 m L0 mm	5600.000
圆筒 θ 义 y m δ n mm	14.00

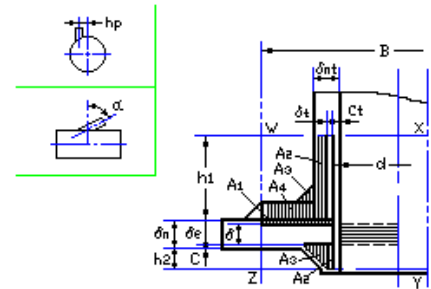


结果:

常 l 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	170.00
8 ; l m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	147.80
圆筒 w x 在试验 l m 下的屈服 σ _s MPa	345.00
圆筒 H 效 y m δ ₀ mm	11
S i 试验 S i p _r MPa	2.69
圆筒最大承受 V S i P _{max} MPa	2.39
8 ; 结	合格
重量 kg	2637.2

:

筒	
! f 0 g	> 圆筒开孔
形 \	加
接 L Q 形 \	\
接 L V s D t i mm	253.000
接 L w x	20(GB8163)[a L]
接 L • 蚀裕量 Ct2	3.00
接 L a w y m z { | Ct1	0.00
接 L 焊接接 O 系数 ϕ	1.00
接 L 实际 v m H1 mm	250.00
接 L 实际 V m H2 mm	0.00
焊 K mm	1.000
接 L 与壳体	0
接 L { 心距 hp mm	0.00
w x	Q345R[a 板]
宽 m B mm	500.000
θ 义 y m δ n mm	14.00
接 L θ 义 y m δ n mm	10.000



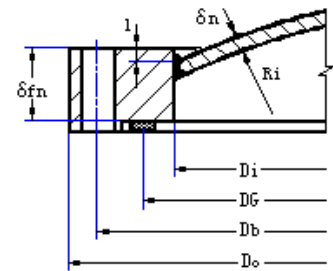
结果:

7 1 m 下接 L w x 的许用应 i $[\sigma]^t$ MPa	103.90
7 1 m 下壳体 w x 的许用应 i $[\sigma]^t$ MPa	147.80
7 1 m 下 w x 的许用应 i $[\sigma]^t$ MPa	147.80
θ 义 y m δ bn mm	14.00
开孔处壳体 θ 义 y m δ n mm	14.00
开孔处壳体 ! y m δ mm	8.59
开孔 r s d mm	259.00
m 系数 fr(t u)	0.70
壳体 H 效 B mm	518.0
接 L v H 效 m $h_1 = (d \delta_{nt})^{1/2}$ mm	50.9
接 L V H 效 m $h_2 = (d \delta_{nt})^{1/2}$ mm	0.0
壳体 H 效 面积 $A_1 = (B - d)(\delta_e - \delta) - 2\delta_{nt}(\delta_e - \delta)(1 - f_r)$ mm ²	613.6
接 L H 效 面积 $A_2 = 2h_1(\delta_{nt} - \delta_t)f_r + 2h_2(\delta_{nt} - C_2)f_r$ mm ²	336.3
焊] ^ 面积 A3 mm ²	1.0
面积 mm ²	3178.0
面积 Ae mm ²	4129
需 面积 A mm ²	2261
结论	结构

带 凸形 (d)

:

带 凸形 (d)简	
! f 0 g	浮 0 u 1
7 V S i P i MPa	2.04
V R j k S i MPa	0.000
! V S i P i c MPa	2.040
7 v S i P o MPa	1.87
v R j k S i MPa	0.000
! v S i P o c MPa	1.870
7 l m T n	284
N O w x	Q345R[a 板]
N O a w y m z { |	0
• 蚀裕量C2 mm	6
N O 球面 分 V s	900.000
N O 装 深 m l mm	28.000
w x	16Mn[P (]
V s D i mm	1294.00
v s D o mm	1430.00
S i 试验类型	R S
0 义 y m δ f mm	160.00
螺栓 J g r s d B mm	M27
螺距 p mm	3
螺栓小 s mm	23.752
螺栓光杆 r s d mm	23.752
螺栓孔 r s d b mm	30
螺栓孔 U 心圆 r s D b mm	1375
螺栓数量 n 个	60
螺栓 w x	35CrMoA
垫片 S 紧面形状	GB150 T 9-1 U 1a-3
垫片 w x 类型	V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)
垫片系数 m	3
垫片密 N 比 S y MPa	69
垫片接触面 V s mm	1312
垫片接触面 v s mm	1332
垫片 ω 值	
垫片 y m δ g mm	



结果:

C 况

	V S	v S
7 l m 下 N O w x 的许用应 i [σ] ' MPa	138.16	138.16
常 1 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	150.00	150.00
7 l m 下 w x 的许用应 i [σ] ' MPa	120.16	120.16
7 l m 下 螺栓 w x 的许用应 i [σ] ' MPa	190.28	190.28
常 1 下 螺栓 w x 的许用应 i [σ] MPa	228.00	228.00

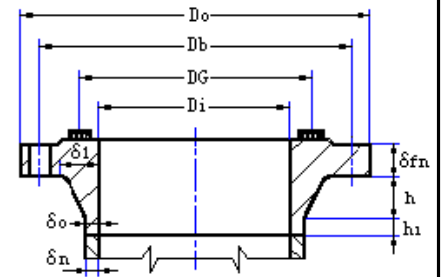
:	80	/	(PX)	32-E-108.lan
带凸形 (d) :				
NOO义ymδ _a mm				26.00 26.00
垫片S紧i作用U心圆rsD ₆ mm				1322.00 1322.00
垫片H效密N宽mb mm				5.00 5.00
垫片基=密N宽mbo mm				5.00 5.00
体引起的 i MPa F=0.785D ₆ ² P _c				2798741 2565513
操作状态下需要的最小垫片S紧i MPa F _p =6.28D ₆ bmP _c				254046 232876
预紧状态下需要的最小螺栓载荷 N W _a =3.14bD ₆ y				1432123 1432123
操作状态下需要的最小螺栓载荷 N W _p =F+F _p				3052787 2798388
预紧状态下需要的最小螺栓面积Am1 mm ²				6281 6281
操作状态下需要的最小螺栓面积A _a =W _a /[σ] _b mm ²				16044 6281
需螺栓面积A _p =W _p /[σ] _b mm ²				16044 6281
实际螺栓面积A _b mm ²				26572 26572
预紧状态螺栓7 载荷 N W=(A _a +A _b)/2[σ] _b				4858164 4705750
球壳U面 语 ors的 β _i =arcsin[0.5D _i /(R _i +0.5δ)] (45, 45				
环V NO载荷引起的 分i N F _b =0.785D _i ² P _c				2681442 2457988
F _b 的分i i臂 mm L _b =(D _b -D _i)/2				40.50 40.50
环V NO载荷引起的 分i i N.mm M _b =F _b L _b				108598393 99548527
垫片S紧i N F _G =F _p				254046 232876
垫片S紧i i臂 mm L _G =(D _b -D ₆)/2				26.50 26.50
垫片S紧i i N.mm M _G =F _G L _G				6732222 6171203
i | N F _T =F-F _b				117299 107524
F _T 作用i i臂 mm L _T =0.5(L _G +L _b)				33.50 33.50
F _T 作用i产生的i N.mm M _T =F _T L _T				3929528 3602067
环V NO载荷引起的s 分i N F _r =F _b ctgβ _i				2652078 2431071
s 分i Fr的i臂 mm L _r =δ _r /2-δ/2cosβ _i -l				34.78 34.78
环V NO载荷引起的s 分i i N.mm M _r =L _r F _r				92237566 84551102
操作状态下 i Mp N.mm				27022577 49386595
预紧螺栓时的受i N FG=W				4858164 4705750
预紧螺栓时的受i i臂 mm L _G =(D _b -D ₆)/2				26.50 26.50
预紧螺栓时的受i i N.mm Ma=W L _G				128741354 124702364
J _a =(M _a /[σ] _r D _i)[(D+D _i)/(D-D _i)] mm ²				13284 12868
J _p =(W _p /[σ] _r ¹ D _i)[(D+D _i)/(D-D _i)] mm ²				3481 6362
L=P _c D _i (4R _i ² -D _i ²)0.5/[8[σ] _r ¹ (D-D _i)] mm ²				25.26 23.16
! y m δ _{ra} =J _a ^{1/2} mm				115.26 113.44
! y m δ _{rp} =L+(J _p +L ²) ^{1/2} mm				89.45 106.21
螺栓 许最大 距Lmax mm				257.58 257.58
螺栓 许最小 距Lmin mm				62.00 62.00
实际螺栓 距L mm				71.96 71.96
螺栓 距 合格				合格 合格
重量 kg				351.6 351.6
8 ; 结				8 ; 合格
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05 18 26				

整 窄面

:

整 窄面 筒	
! f 0 g	v 0 u
7 S i P MPa	1.87
R j k S i MPa	0.000
! S i Pc MPa	1.870
7 l m T n	284
w x	16Mn [P ()]
• 蚀裕量 C2 mm	3
V s Di mm	1356
v s Do mm	1665.000
小 H 效 y m δ 0 mm	11.000
大 H 效 y m δ 1 mm	48.000
m h mm	90.000
与 接圆筒 w x	Q345R [a 板]
与 接圆筒 θ 义 y m δ n mm	14.00
S i 试验类型	R S
θ 义 y m δ f mm	152.00
螺栓 J g r s dB mm	M30
螺距 p mm	3.5
螺栓小 s mm	26.211
螺栓光杆 r s d mm	26.211
螺栓孔 r s db mm	33
螺栓孔 U 心圆 r s Db mm	1605
螺栓数量 n 个	60
螺栓 w x	35CrMoA
垫片 S 紧面形状	GB150 T 9-1 U 1a-3
垫片 w x 类型	V W X Y Z [\] ^ (_ ` a b c d e)
垫片系数 m	3
垫片密 N 比 S y MPa	69
垫片接触面 V s mm	1488
垫片接触面 v s mm	1528
垫片 ω 值	
垫片 y m δ g mm	

整 窄面 筒



紧面形 筒



结果:

常 1 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	150.00
7 1 m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	120.16
7 1 m 下筒体 w x 的许用应 i [σ]' MPa	147.84
7 1 m 下螺栓 w x 的许用应 i [σ]' MPa	190.28
常 1 下螺栓 w x 的许用应 i [σ] MPa	228.00
H 效 y m δ。 mm	149.00
垫片 H 效密 N 宽 m b mm	8.00
垫片基 = 密 N 宽 m b o mm	10.00

: 80 / (PX)		32-E-108.lan	
整 窄面		:	
S 紧面 U 心圆 r s D _G mm		1512.00	
体 k S i N F=0.785 D _G ² P _c		3355940.09	
体 i N F _D =0.785 D _i ² P _c		2699172.51	
i 臂 L _D mm		100.50	
预紧状态下需要的最小垫片 S 紧 i N F _G =F _a =3.14 D _G b γ		2620901.67	
i 臂 LG mm		46.50	
操作状态下需要的最小垫片 S 紧 i N F _p =6.28 D _G b m P _c		426181.40	
i | N F _T =F - F _D		656767.58	
i 臂 LT mm		85.50	
预紧状态下需要的最小螺栓载荷 N W _a =F _a =3.14 D _G b γ		2620901.67	
操作状态下需要的最小螺栓载荷 N W _p =F + F _p		3782121.49	
预紧状态下需要的最小螺栓面积 A _a =W _a / [σ] _b mm ²		11495.18	
操作状态下需要的最小螺栓面积 A _p =W _p / [σ] _b mm ²		19876.61	
实际螺栓面积 A _b mm ²		32358.48	
预紧状态螺栓 7 载荷 W N		5954800.13	
操作状态螺栓 7 载荷 W N		3782121.49	
预紧状态 i N.mm M _a = [0.5 (A _m + A _b)] [σ] _b L _G		276901555.66	
操作状态 i N.mm M _p =F _D L _D + F _T L _T + F _G L _G		347238325.09	
7 i M ₀ =max{ M _a [σ] _f ¹ / [σ] _f M _p } N.mm		347238325.09	
形状常数 h ₀ =(D _i δ ₀) ^{1/2} mm		122.13	
形状常数 K=D ₀ / D _i		1.23	
形状常数 T		1.82761	
形状常数 Z=(K ² +1) / (K ² -1)		4.93949	
形状常数 Y		9.57579	
形状常数 U		10.52	
系数 F ₁		0.73617	
系数 V ₁		0.07516	
系数 f		3.63219	
形状常数 e =F ₁ / h ₀		0.00603	
形状常数 d ₁ =U h ₀ δ ₀ ² / V ₁		2069044.40	
ψ 值 ψ=δ _f e +1		1.89813	
β 值 β=4 δ _f e / 3+1		2.19750	
γ 值 γ=ψ / T		1.03858	
η 值 η=δ _f ³ / d ₁		1.59878	
λ 值 λ=γ + η		2.63736	
σ _H 1.5 [σ] _f ¹ b 2.5 [σ] _f ¹			
应 i σ _H =f M ₀ / (λ δ _f ² D _i) MPa		153.07	
应 i σ _H 合格		合格	
σ _R [σ] _f ¹			
s 应 i σ _R =(1.33 δ _f e +1) M ₀ / (λ δ _f ² D _i) MPa		9.61	
s 应 i σ _R 合格		合格	
σ _T [σ] _f ¹			
应 i σ _T =Y M ₀ / (δ _f ² D _i) - Z σ _R MPa		62.98	
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		20	26

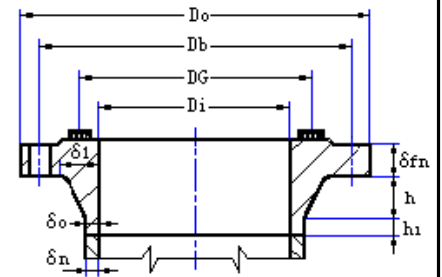
: 80 / (PX)		32-E-108.lan
整 窄面		:
应 i σ_T 合格		合格
$\max\{0.5(\sigma_H + \sigma_R), 0.5(\sigma_H + \sigma_T)\} [\sigma]_f$ 合应 i MPa $0.5(\sigma_H + \sigma_T)$ b $0.5(\sigma_H + \sigma_R)$ 的大值 合应 i 合格		108.02 合格
螺栓 距: 螺栓 许最大 距Smax mm 螺栓 许最小 距Smin mm 实际螺栓 距S mm 螺栓 距 合格 许承受的最大 V S i Pmax MPa 8 ; 结 重量W Kg		321.43 70.00 84.00 合格 2.07 8 ; 合格 965
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		21 26

整 窄面

:

整 窄面 筒	
!	f 0 g
7	S i P MPa
R j k S i	MPa
!	S i Pc MPa
7	l m T n
w x	16Mn [P ()
• 蚀裕量	C2 mm
V s Di	mm
v s Do	mm
小	H 效 y m δ 0 mm
大	H 效 y m δ 1 mm
m h	mm
与	接圆筒 w x
与	接圆筒 θ 义 y m δ n mm
S i	试验类型
θ 义 y m δ f	mm
螺栓 J g r s dB	mm
螺距 p	mm
螺栓小 s	mm
螺栓光杆 r s d	mm
螺栓孔 r s db	mm
螺栓孔 U 心圆 r s Db	mm
螺栓数量 n	个
螺栓 w x	
垫片 S 紧面形状	
垫片 w x 类型	
垫片系数 m	
垫片密 N 比 S y	MPa
垫片接触面 V s	mm
垫片接触面 v s	mm
垫片 ω 值	
垫片 y m δ g	mm

整 窄面 筒



紧面形 筒



结果:

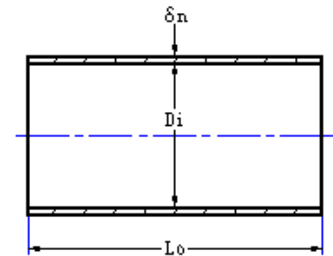
常 1 下	w x 的许用应 i [σ]	MPa	150.00
7	1 m 下	w x 的许用应 i [σ]'	MPa
7	1 m 下筒体 w x	的许用应 i [σ]'	MPa
7	1 m 下螺栓 w x	的许用应 i [σ]'	MPa
常 1 下螺栓 w x	的许用应 i [σ]	MPa	228.00
H 效 y m δ。	mm		135.00
垫片 H 效密 N 宽 m b	mm		8.00
垫片基 = 密 N 宽 m b o	mm		10.00

: 80 / (PX)		32-E-108.lan	
整 窄面		:	
S 紧面 U 心圆 r s D _G mm		1512.00	
体 k S i N F=0.785 D _i ² P _c		3355940.09	
体 i N F _D =0.785 D _i ² P _c		3111960.05	
i 臂 L _D mm		60.00	
预紧状态下需要的最小垫片 S 紧 i N F _G =F _a =3.14 D _G b y		2620901.67	
i 臂 LG mm		46.50	
操作状态下需要的最小垫片 S 紧 i N F _p =6.28 D _G b m P _c		426181.40	
i | N F _T =F - F _D		243980.04	
i 臂 LT mm		60.50	
预紧状态下需要的最小螺栓载荷 N W _a =F _a =3.14 D _G b y		2620901.67	
操作状态下需要的最小螺栓载荷 N W _p =F + F _p		3782121.49	
预紧状态下需要的最小螺栓面积 A _a =W _a / [σ] _b mm ²		11495.18	
操作状态下需要的最小螺栓面积 A _p =W _p / [σ] _b mm ²		19876.61	
实际螺栓面积 A _b mm ²		32358.48	
预紧状态螺栓 7 载荷 W N		5954800.13	
操作状态螺栓 7 载荷 W N		3782121.49	
预紧状态 i N.mm M _a = [0.5 (A _m + A _b)] [σ] _b L _G		276901555.66	
操作状态 i N.mm M _p =F _D L _D + F _T L _T + F _G L _G		221296139.03	
7 i M ₀ =max{ M _a [σ] _f ¹ / [σ] _f M _p } N.mm		221816606.19	
形状常数 h ₀ =(D _i δ ₀) ² mm		137.58	
形状常数 K=D ₀ / D _i		1.14	
形状常数 T		1.86113	
形状常数 Z=(K ² +1) / (K ² -1)		7.49999	
形状常数 Y		14.51686	
形状常数 U		15.95	
系数 F _I		0.85769	
系数 V _I		0.26010	
系数 f		2.29840	
形状常数 e =F _I / h ₀		0.00623	
形状常数 d ₁ =U h ₀ δ ₀ ² / V _I		1426013.22	
ψ 值 ψ=δ _f e +1		1.84161	
β 值 β=4 δ _f e / 3+1		2.12215	
γ 值 γ=ψ / T		0.98951	
η 值 η=δ _f ³ / d ₁		1.72535	
λ 值 λ=γ + η		2.71486	
σ _H 1.5 [σ] _f ¹ b 2.5 [σ] _f ¹			
应 i σ _H =f M ₀ / (λ δ _f ² D _i) MPa		153.36	
应 i σ _H 合格		合格	
σ _R [σ] _f ¹			
s 应 i σ _R =(1.33 δ _f e +1) M ₀ / (λ δ _f ² D _i) MPa		6.53	
s 应 i σ _R 合格		合格	
σ _T [σ] _f ¹			
应 i σ _T =Y M ₀ / (δ _f ² D _i) - Z σ _R MPa		72.34	
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		23	26

: 80 / (PX)		32-E-108.lan
整 窄面		:
应 i σ_T 合格		合格
$\max\{0.5(\sigma_H + \sigma_R), 0.5(\sigma_H + \sigma_T)\} [\sigma]_f$		
合应 i MPa $0.5(\sigma_H + \sigma_T)$ b $0.5(\sigma_H + \sigma_R)$ 的大值		112.85
合应 i 合格		合格
螺栓 距:		
螺栓 许最大 距Smax mm		297.43
螺栓 许最小 距Smin mm		70.00
实际螺栓 距S mm		84.00
螺栓 距 合格		合格
许承受的最大 V S i Pmax MPa		1.97
8 ; 结		8 ; 合格
重量W Kg		591
LANSYS.PV1.2 : 2010-02-05		24 26

:

筒	
! f 0 g	v 0 u 短节
圆筒使用? Q	容 q 壳体
7 S i P MPa	1.87
R j k S i MPa	0
! S i P c MPa	1.870
7 l m T n	284
圆筒 V s D i mm	1450.00
w x	Q345R[a 板]
• 蚀裕量 C2 mm	3
a w y m z { | C1 mm	0
焊接接 0 系数 ϕ	1
S i 试验类型	R S
圆筒 ! 长 m L0 mm	300.000
圆筒 0 义 y m δ_n mm	16.00



结果:

常 1 下 w x 的许用应 i $[\sigma]$ MPa	170.00
8 ; 1 m 下 w x 的许用应 i $[\sigma]'$ MPa	147.80
圆筒 w x 在试验 1 m 下的屈服 σ_s MPa	345.00
圆筒 H 效 y m δ_0 mm	13
S i 试验 S i p_r MPa	2.69
圆筒最大承受 V S i P_{max} MPa	2.63
8 ; 结	合格
重量 kg	173.5

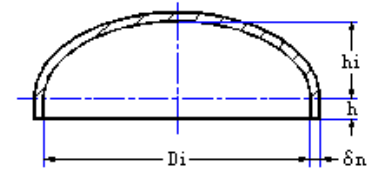
椭圆形

:

:

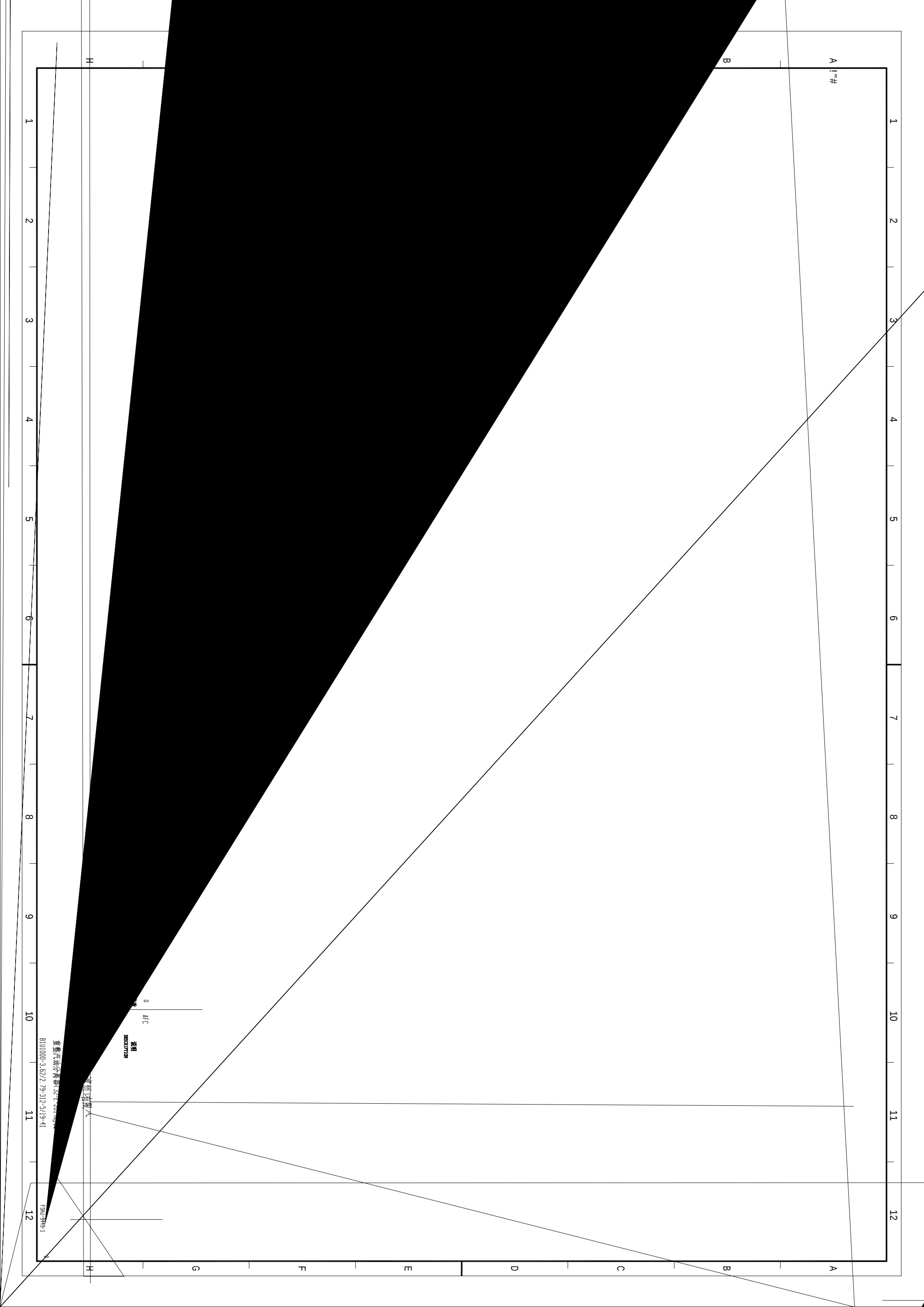
椭圆形筒

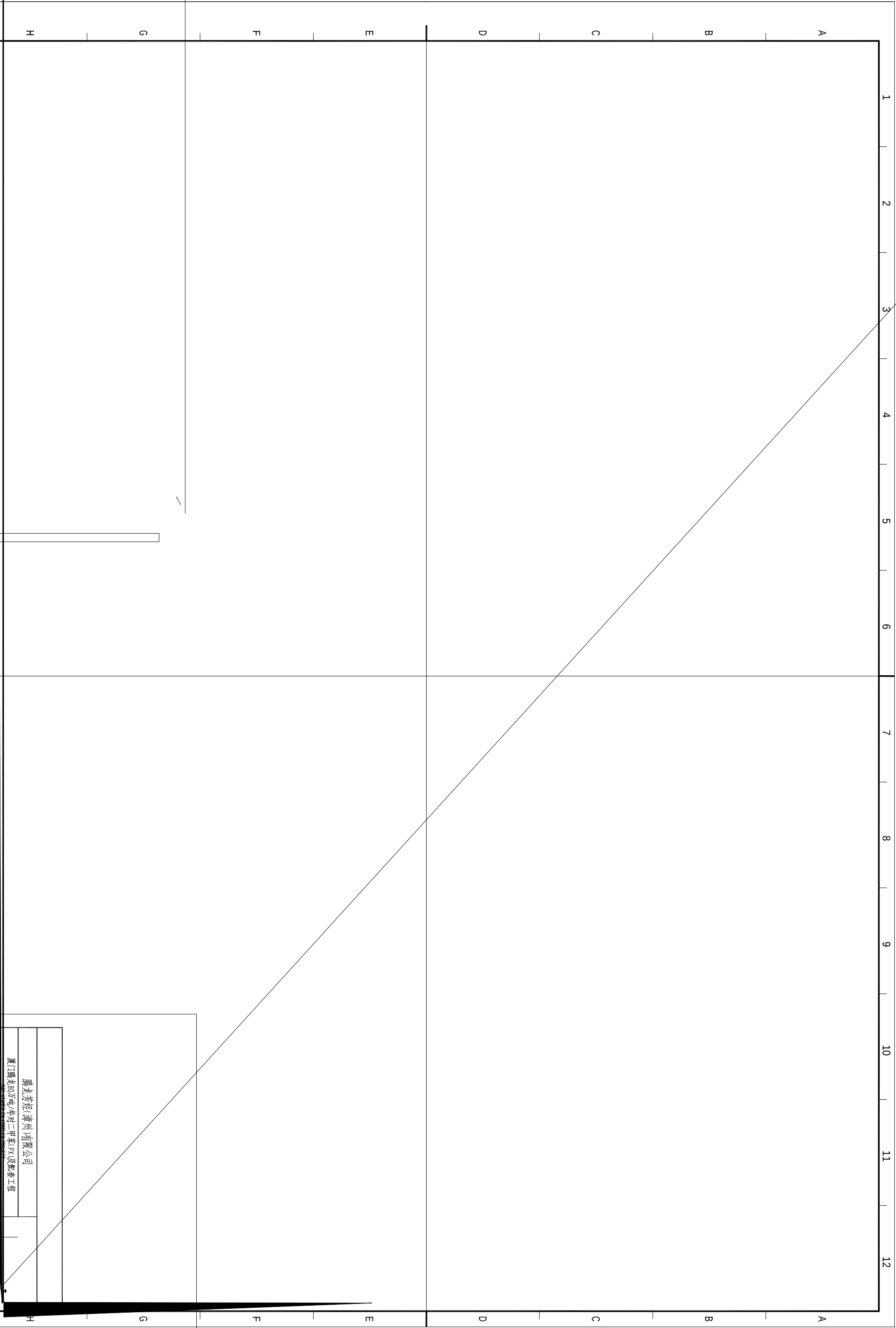
! f 0 g	v O u N O
N O 类型	按 \$ % JB/T4746-EHA
7 S i P MPa	1.87
R j k S i MPa	0
! S i P c MPa	1.870
7 l m T n	284
椭圆形 N O V s D i mm	1450.00
椭圆形 N O 形状系数 K	1
椭圆形 N O 曲面深 m h i mm	362.50
w x	Q345R[a 板]
• 蚀裕量 C2 mm	3
a w y m z { | C1 mm	0
焊接接 O 系数 ϕ	1
试验类型	R S
椭圆形 N O 义 y m δ_n mm	14



结果:

常 l 下 w x 的许用应 i [σ] MPa	170.00
8 ; l m 下 w x 的许用应 i [σ]' MPa	147.80
椭圆形 N O H 效 y m δ_e mm	11
} 椭圆形长短 比值决 的系数 K1	0.90
S i 试验 S i P _r MPa	2.69
椭圆形 N O 最大承受 V S i [P _w] = 2 [σ]' $\delta_e \phi / (K D_i + 0.5 \delta_e)$ MPa	2.23
8 ; 结	合格
重量	260.49





腾龙芳烃(漳州)有限公司	
厦门腾龙80万吨/年对二甲苯(PX)及配套工程	
图号	F3HJ-9449-2
图名	零部件图

ITEM NO.	SIZE	NAME	MATERIAL	WEIGHT

